UNIVERSAL 32
UNIVERSAL 32 R

11.04 AB1605DEENFRIT

Andreas Hettich GmbH & Co. KG • Gartenstraße 100 • D-78532 Tuttlingen • Germany
Phone: (07461) 705-0 • Fax: (07461) 705-125 • Internet: www.hettichlab.com • e-mail: info@hettichlab.com, service@hettichlab.com

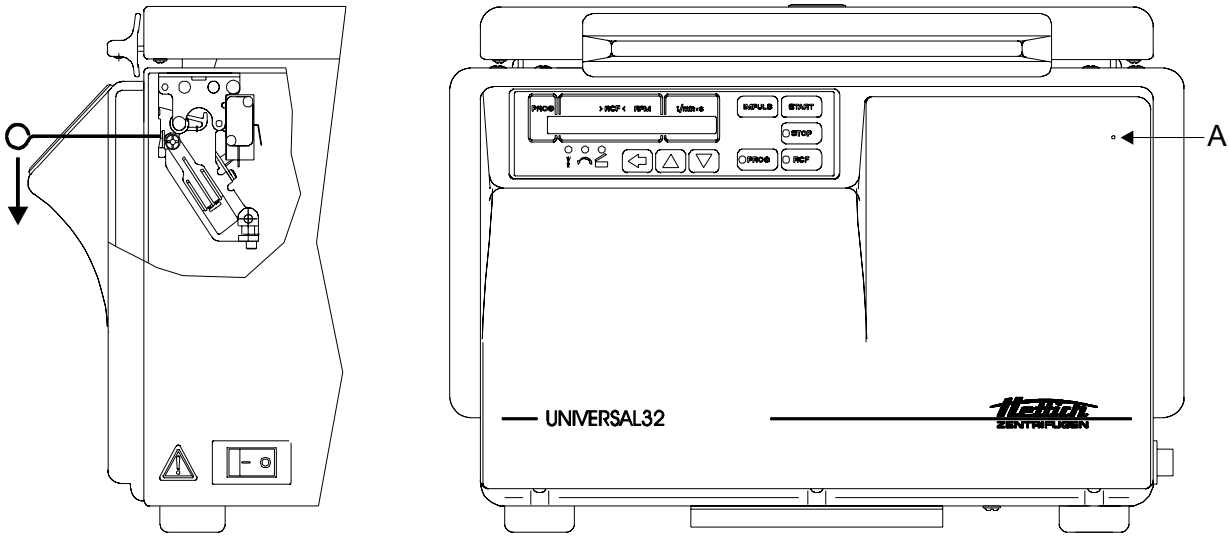


Fig. 1

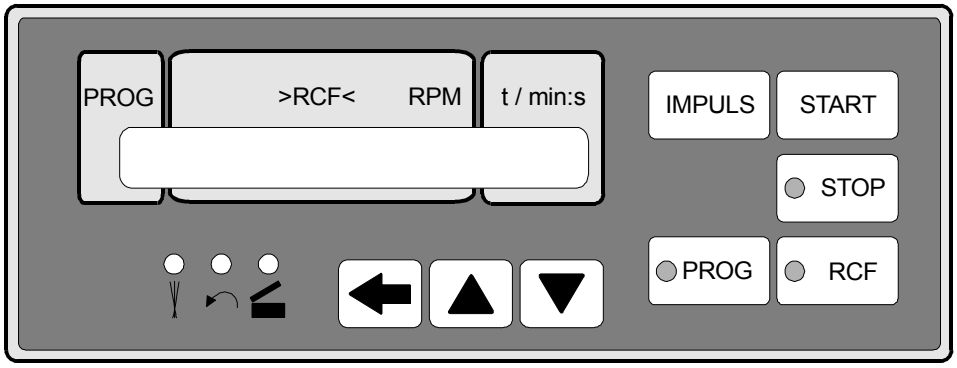


Fig. 2 UNIVERSAL 32

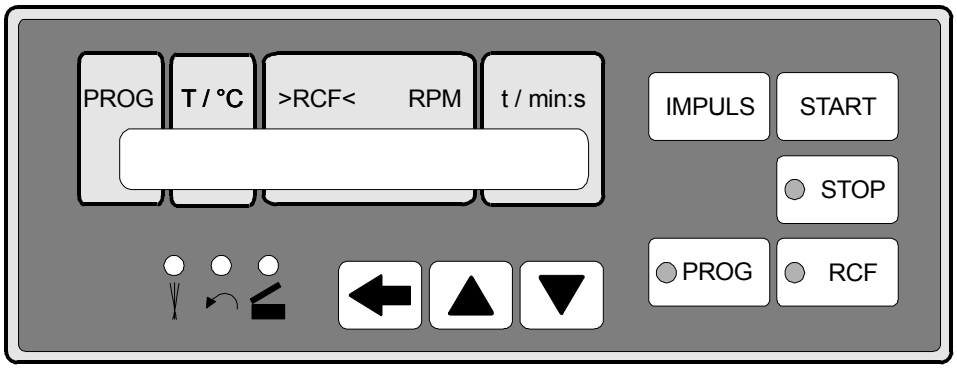


Fig. 3 UNIVERSAL 32 R

CE

EG-Konformitätserklärung
EC Conformity Declaration
Déclaration de conformité CE
Dichiarazione di conformità alle norme CEE

Andreas Hettich GmbH & Co. KG • Gartenstraße 100 • D-78532 Tuttlingen • Germany

Das bezeichnete Gerät entspricht den aufgeführten EG-Richtlinien und Normen.

The named device complies with specified EC guidelines and standards.

L'appareil ci-dessous satisfait aux directives CE et aux normes mentionnées.

L'apparecchio indicato è conforme alle direttive e norme CEE previste

Geräteart, Type of device, Type d'appareil, Tipo di apparecchio:

Laborzentrifuge, Laboratory centrifuge, Centrifugeuse de laboratoire, Centrifuga da laboratorio

Typenbezeichnung, Type designation, Désignation de modèle, Contrassegno tipo:

UNIVERSAL 32 / UNIVERSAL 32R

EG-Richtlinien/Normen, EC guidelines/standards, Directives CE/Normes, Direttive/Norme CEE:

73/23/EWG, EN 61010-1, EN 61010-2-020

89/336/EWG + 92/31/EWG + 93/68/EWG, EN 61000-6-1, EN 55011, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

98/37/EG, EN 292-1, EN 292-2

Tuttlingen, 18.11.2004

ppa. H. Eberle

Hettich ZENTRIFUGEN

ISO CERTIFIED 9001

UNIVERSAL 32 / UNIVERSAL 32R

(DE) Bedienungsanleitung 5

(EN) Operating Instructions 14

(FR) Mode d'emploi 23

(IT) Istruzioni per l'uso 33

No part of this publication may be reproduced without the written prior permission of the copyright owner.
© 2002 by Andreas Hettich GmbH & Co. KG,D-78532 Tuttlingen / Germany.

Inhaltsverzeichnis

1 Verwendungszweck 6
2 Sicherheitshinweise 6
3 Hinweissymbol an der Zentrifuge 7
4 Lieferumfang 7
5 Auspacken der Zentrifuge 7
6 Inbetriebnahme 7
7 Deckel öffnen und schließen 7
7.1 Deckel öffnen 7
7.2 Deckel schließen 7
8 Ein- und Ausbau des Rotors 8
9 Beladen des Rotors 8
10 Winkelrotoren aerosoldicht verschließen 8
11 Bedien- und Anzeigeelemente 8
11.1 Symbole des Bedienfeldes 8
11.2 Tasten des Bedienfeldes 8
11.3 Einstellmöglichkeiten 9
12 Zentrifugations–Parameter eingeben 9
13 Programmierung 9
13.1 Programm-Eingabe / -Änderung 9
13.2 Programm-Abruf 9
14 Zentrifugation 10
14.1 Zentrifugation mit Zeitvorwahl 10
14.2 Dauerlauf 10
14.3 Kurzzeitzentrifugation 10
15 Not-Stop 10
16 Akustisches Signal 10
17 Betriebsstunden-Abfrage 10
18 Kühlung (nur bei Zentrifuge mit Kühlung) 11
18.1 Standby-Kühlung 11
18.2 Vorkühlen des Rotors 11
19 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RCF) 11
20 Zentrifugation von Stoffen mit höherer Dichte 11
21 Rotor-Erkennung 11
22 Notentriegelung 12
23 Pflege und Wartung 12
23.1 Zentrifuge 12
23.2 Rotoren und Zubehör 12
23.2.1 Tragzapfen 12
23.3 Autoklavieren 12
23.4 Glasbruch 12
24 Störungen 13
25 Reparaturannahme von Zentrifugen 13
26 Anhang / Appendix 42
26.1 Technische Daten / Technical specification 42
26.2 Rotoren und Zubehör / Rotors and accessories 44
26.2.1 UNIVERSAL 32 / 32 R 44
26.2.2 UNIVERSAL 32 R 56

1 Verwendungszweck

Die Zentrifuge dient zum Trennen von Stoffen bzw. Stoffgemischen mit einer Dichte von max. 1,2 kg/dm³.

2 Sicherheitshinweise

- **Vor Inbetriebnahme der Zentrifuge ist die Bedienungsanleitung zu lesen und zu beachten.**
- Neben der Bedienungsanleitung und den verbindlichen Regelungen der Unfallverhütung sind auch die anerkannten fachtechnischen Regeln für sicherheits- und fachgerechtes Arbeiten zu beachten. Die Bedienungsanleitung ist um Anweisungen aufgrund bestehender nationaler Vorschriften des Verwenderlandes zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu ergänzen.
- Die Zentrifuge ist nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher.
  - Es können aber von ihr Gefahren für den Benutzer oder Dritte ausgehen, wenn sie nicht von geschultem Personal oder unsachgemäß oder zu nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch eingesetzt wird.
- Die Zentrifuge ist so aufzustellen, dass sie standsicher betrieben werden kann.
- Während eines Zentrifugationslaufes dürfen sich in einem Sicherheitsbereich von 300 mm um das Gerät herum keine Personen und Gefahrstoffe befinden.
- Die Zentrifuge darf während des Betriebs nicht bewegt oder angestoßen werden.
- Um Schäden durch Kondensat zu vermeiden, muss bei Wechsel von einem kalten in einen warmen Raum die Zentrifuge entweder 30 Minuten im kalten Raum warmlaufen oder mindestens 3 Stunden im warmen Raum aufwärmen, bevor sie an das Netz angeschlossen werden darf.
- Den Rotor der Zentrifuge gleichmäßig beladen. Alle Rotorplätze müssen belegt sein.
- Die Zentrifugiergefäße nicht in der Zentrifuge füllen.
- Zentrifugiergefäße dürfen nur mit der vom Hersteller angegebenen maximalen Füllmenge befüllt werden.
- Standard-Zentrifugiergefäße aus Glas sind belastbar bis RZB 4000 (DIN 58970 Teil 2).
- Zentrifugiergefäße müssen in den vom Hersteller freigegebenen Reduzierungen bzw. Gestellen zentrifugiert werden (siehe Kapitel "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").
- Bei der Zentrifugation mit maximaler Drehzahl darf die Dichte der Stoffe oder Stoffgemische 1,2 kg/dm^3 nicht überschreiten.
- Zentrifugationen mit unzulässiger Unwucht sind nicht erlaubt.
- Die Zentrifuge darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen betrieben werden.
- Eine Zentrifugation mit:
  - brennbaren oder explosiven Materialien
  - Materialien, die chemisch mit hoher Energie miteinander reagieren ist verboten.
- Bei der Zentrifugation von gefährlichen Stoffen bzw. Stoffgemischen, die toxisch, radioaktiv oder mit pathogenen Mikroorganismen verseucht sind, sind durch den Benutzer geeignete Maßnahmen zu treffen.
  Ohne zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. Deckel für Zentrifugierbecher mit zusätzlicher Abdichtung, oder Winkelrotoren mit Dichtring zwischen Deckel und Rotor ist eine Zentrifuge im Sinne der Norm EN 61010-2-20 nicht mikrobiologisch dicht. Bei Materialien der Risikogruppe II (siehe Handbuch "Laboratory Biosafety Manual" der Weltgesundheitsorganisation) ist ein Bio-Sicherheitssystem zu verwenden. Bei einem Bio-Sicherheitssystem verhindert eine Bioabdichtung (Dichtring) zwischen Gehänge und Deckel das Austreten von Tröpfchen und Aerosolen. Zur Zentrifugation können auch die im Handel erhältlichen Zentrifugiergefäße mit speziellen Schraubverschlüssen für gefährliche Substanzen verwendet werden.
  Bei Materialien einer höheren Risikogruppe muss mehr als eine Schutzvorkehrung vorgesehen sein, d.h. Zentrifugiergefäße mit speziellen Schraubverschlüssen müssen in einem Bio-Sicherheitssystem zentrifugiert werden.
- Lieferbare Bio-Sicherheitssysteme siehe Abschnitt "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". Im Zweifelsfall sind entsprechende Informationen beim Hersteller einzuholen.
- Der Betrieb der Zentrifuge mit stark korrodierenden Stoffen, welche die mechanische Festigkeit von Rotoren, Gehängen und Zubehörteilen beeinträchtigen können, ist nicht erlaubt.
- Rotoren, Gehänge und Zubehörteile, die starke Korrosionsspuren oder mechanische Schäden aufweisen, dürfen nicht zur Zentrifugation verwendet werden.
- Reparaturen dürfen nur von einer vom Hersteller autorisierten Person ausgeführt werden.
- Es dürfen nur Originalersatzteile und zugelassenes Originalzubehör der Firma Hettich verwendet werden.
- Im Störungsfall bzw. bei der Notentriegelung nie in den sich drehenden Rotor greifen.
- Die Zentrifuge ist ein Gerät der Gruppe 3 der Medizinischen Geräteverordnung MedGV.
- Sicherheitsbestimmungen nach:
  IEC 1010-1/-2, DIN - EN61010 Teil 1,2
- Die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Zentrifuge ist nur dann gewährleistet, wenn:
  - die Zentrifuge nach der Bedienungsanleitung betrieben wird.
  - die elektrische Installation, am Aufstellungsort der Zentrifuge, den Anforderungen von IEC Festlegungen entspricht.
  - vorgeschriebene Prüfungen nach BGV A1, BGR 261 durch einen Sachkundigen durchgeführt werden.
- Bei Zentrifugen für Robotereinsatz sind unbedingt die Hinweise für den Schlüsselschalter zu beachten.

Bei Nichteinhaltung dieser Hinweise kann beim Hersteller kein Gewährleistungsanspruch geltend gemacht werden.

3 Hinweissymbol an der Zentrifuge

Vor Inbetriebnahme der Zentrifuge ist die Bedienungsanleitung zu lesen und zu beachten!

4 Lieferumfang

1 Anschlusskabel
1 Sechskant-Stiftschlüssel
1 Entriegelungsstift
1 Schmierfett für Tragzapfen
1 Bedienungsanleitung
1 Hinweisblatt Transportsicherung

Rotor(en) und das entsprechende Zubehör werden je nach Bestellung mitgeliefert.

5 Auspacken der Zentrifuge

- Den Karton nach oben abheben und die Polsterung entfernen.
- Die Zentrifuge, mit der angemessenen Anzahl von Helfern, an beiden Seiten anheben und auf den Labortisch stellen.

Nicht an der Frontblende anheben.

6 Inbetriebnahme

- Gemäß der Laborgerätenorm EN 61010-2-20 muss in der Hausinstallation ein Notausschalter zur Trennung der Netzversorgung im Fehlerfall angebracht sein.
  Dieser Schalter muss abseits der Zentrifuge angebracht sein, vorzugsweise außerhalb des Raumes, in dem sich die Zentrifuge befindet, oder neben dem Ausgang dieses Raumes.
- Die Transportsicherung am Gehäuseboden entfernen, siehe Hinweisblatt "Transportsicherung".
- Die Zentrifuge an einem geeigneten Platz standsicher aufstellen und nivellieren. Bei der Aufstellung ist der geforderte Sicherheitsbereich, gemäß IEC 1010-2-2, von 300 mm um die Zentrifuge herum, zu beachten.

Während eines Zentrifugationslaufes dürfen sich keine Personen und Gefahrstoffe im Sicherheitsbereich befinden.

- Lüftungsöffnungen dürfen nicht zugestellt werden.
  Es muss ein Lüftungsabstand von 300 mm um die Lüftungsschlitze oder Lüftungsöffnungen eingehalten werden.
- Prüfen ob die Netzspannung mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmt.
- Die Zentrifuge mit dem Anschlusskabel an eine genormte Netzsteckdose anschließen.
- Den Netzschalter einschalten. Schalterstellung "I".
  Der Maschinentyp und die Programmversion werden angezeigt, die LED's leuchten. Nach 8 Sekunden wird ⏏ **OPEN** ⏏ **OEFFNEN** angezeigt. Die LED ⏏ leuchtet
- Den Deckel öffnen.
  Die zuletzt benutzten Zentrifugierdaten werden angezeigt.
- Die Transportsicherung im Schleuderraum entfernen, siehe Hinweisblatt "Transportsicherung".

7 Deckel öffnen und schließen

7.1 Deckel öffnen

- Die Griffleiste am Deckel nach oben schwenken. Die LED ⏏ erlischt.
- Den Deckel öffnen.

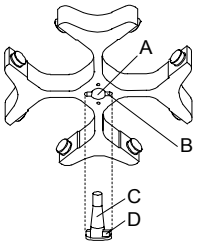
Der Deckel lässt sich nur öffnen, wenn die Zentrifuge eingeschaltet ist und der Rotor stillsteht.
Sollte dies nicht möglich sein, siehe Kapitel "Notentriegelung".

7.2 Deckel schließen

- Den Deckel auflegen und die Griffleiste am Deckel nach unten schwenken. Die LED ⏏ leuchtet.

Den Deckel nicht zuschlagen.

8 Ein- und Ausbau des Rotors

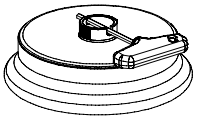


- Die Motorwelle (C) und die Bohrung des Rotors (A) reinigen und anschließend die Motorwelle leicht einfetten. Schmutzpartikel zwischen der Motorwelle und dem Rotor verhindern einen einwandfreien Sitz des Rotors und verursachen einen unruhigen Lauf.
- Den Rotor vertikal auf die Motorwelle aufsetzen. Der Mitnehmer der Motorwelle (D) muss sich in der Nut des Rotors (B) befinden. Auf dem Rotor ist die Ausrichtung der Nut gekennzeichnet.
- Die Spannmutter des Rotors mit dem mitgelieferten Schlüssel durch Drehen im Uhrzeigersinn anziehen.
- Den Rotor auf festen Sitz prüfen.
- Lösen des Rotors: Die Spannmutter durch Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn lösen und bis zum Abhebe-Druckpunkt drehen. Nach Überwindung des Abhebe-Druckpunkts löst sich der Rotor vom Konus der Motorwelle. Die Spannmutter drehen, bis sich der Rotor von der Motorwelle abheben lässt.

9 Beladen des Rotors

- Bei Ausschwingrotoren müssen alle Rotorplätze mit **gleichen** Gehängen besetzt sein. Bestimmte Gehänge sind mit der Nummer des Rotorplatzes gekennzeichnet. Diese Gehänge dürfen nur in den entsprechenden Rotorplatz eingesetzt werden.
- Die Rotoren und Gehänge dürfen nur symmetrisch beladen werden. Zugelassene Kombinationen siehe Kapitel "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".
- Bei Behältern mit Gummieinlagen muss sich unter den Zentrifugiergefäßen immer die gleiche Anzahl von Gummieinlagen befinden.
- Die Zentrifugiergefäße immer außerhalb der Zentrifuge befüllen.
- Es darf beim Füllen und beim Ausschwingen der Gehänge keine Flüssigkeit in den Schleuderraum gelangen.
- Um die Gewichtsunterschiede innerhalb der Zentrifugiergefäße möglichst gering zu halten, ist auf eine gleichmäßige Füllhöhe in den Gefäßen zu achten.
- Auf jedem Rotor ist das Gewicht der zulässigen Füllmenge angegeben. Dieses Gewicht darf nicht überschritten werden.

10 Winkelrotoren aerosoldicht verschließen



Um Aerosoldichtigkeit zu gewährleisten, müssen die Deckel von aerosoldichten Winkelrotoren mit Hilfe des mitgelieferten Schlüssels festgeschraubt werden.

Zum Festschrauben oder Lösen des Deckels den mitgelieferten Schlüssel durch die Bohrung im Drehgriff stecken.

Lieferbare aerosoldichte Winkelrotoren siehe Kapitel "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".

11 Bedien- und Anzeigeelemente

Bitte die Rückseite des Deckblattes aufschlagen.

Fig. 2, Fig. 3: Anzeige- und Bedienfeld

11.1 Symbole des Bedienfeldes

Unwuchtanzeige. Die Unwuchtanzeige leuchtet, wenn der zulässige Gewichtsunterschied innerhalb der Beladung des Rotors überschritten wurde.

Rotationsanzeige. Die Rotationsanzeige leuchtet während des Zentrifugationslaufes, solange der Rotor dreht.

Deckelanzeige. Die Deckelanzeige leuchtet wenn der Deckel geschlossen und verriegelt ist. Während des Zentrifugationslaufes erlischt die Deckelanzeige.

Bedienfehler bzw. auftretende Störungen werden im Display symbolisiert (siehe Kapitel "Störungen").

11.2 Tasten des Bedienfeldes

Wähltaste zum Anwählen der einzelnen Parameter.
Durch jeden weiteren Tastendruck wird der nachfolgende Parameter angewählt.

Durch Drücken der Pfeiltasten wird der Wert eines zuvor angewählten Parameters erhöht oder verkleinert.
Bei Gedrückthalten einer Pfeiltaste erhöht oder verkleinert sich der Wert mit zunehmender Geschwindigkeit.

START — Zentrifugationslauf starten. Die Rotationsanzeige ↶ leuchtet.
Übernahme von Eingaben und Änderungen.

○ STOP — Zentrifugationslauf beenden.
Der Rotor läuft mit vorgewählter Bremsstufe aus. Die LED in der Taste leuchtet bis der Rotor stillsteht.
Zweimaliges Drücken der Taste löst den NOT-STOP aus.

○ RCF — Anwählen der RCF-Anzeige.
Die LED in der Taste leuchtet.

IMPULS — Kurzzeitzentrifugation.
Der Zentrifugationslauf erfolgt, solange die Taste gedrückt gehalten wird.

○ PROG — Speichern und Abrufen von Programmen.
Durch jeden weiteren Tastendruck wird das nachfolgende Programm angezeigt (1 - 2 - 3 - #)

11.3 Einstellmöglichkeiten

t/min — Einstellbar von 1 - 99 min, in 1 min-Schritten.

t/sec — Einstellbar von 1 - 59 s, in 1 Sekunden-Schritten.

∞ — Dauerlauf.

RPM — Drehzahl. Einstellbar ist ein Zahlenwert von 500 RPM bis zur maximalen Drehzahl des Rotors. Maximale Drehzahl des Rotors siehe Kapitel "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories“. Einstellbar von 500 RPM bis 10000 RPM in 10er Schritten und ab 10000 RPM bis zur maximalen Drehzahl in 100er Schritten.

RAD/mm — Zentrifugierradius. Eingabe in mm. Zentrifugierradius siehe Kapitel "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". Die Eingabe des Radius ist nur möglich, wenn die RCF-Anzeige angewählt ist (LED in der Taste ○ RCF leuchtet).

RCF — Relative Zentrifugalbeschleunigung. Einstellbar ist ein Zahlenwert, der eine Drehzahl zwischen 500 RPM und der maximalen Drehzahl des Rotors ergibt. Einstellbar bis 100 in 1er Schritten und ab 100 in 10er Schritten. Der RCF-Wert wird automatisch auf den Drehzahlschritt auf- bzw. abgerundet. Die Eingabe der RCF ist nur möglich, wenn die RCF-Anzeige angewählt ist (LED in der Taste ○ RCF leuchtet).

Anlaufstufen 1 - 9. Stufe 9 = kürzeste Anlaufzeit, Stufe 1 = längste Anlaufzeit.

Bremsstufen 0 - 9. Stufe 9 = kürzeste Auslaufzeit, Stufe 1 = lange Auslaufzeit,
Stufe 0 = längste Auslaufzeit (ungebremster Auslauf).

T/°C — Temperatur-Sollwert (nur bei Zentrifuge mit Kühlung). Einstellbar von -20°C bis +40°C, in 1°C-Schritten. Die tiefste erreichbare Temperatur ist rotorabhängig (siehe Kapitel "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").

PROG — Programm-Nummer. Es können 3 Programme gespeichert werden (Programmplätze 1 - 2 - 3). Der Programmplatz # dient als Zwischenspeicher für geänderte Einstellungen.

12 Zentrifugations–Parameter eingeben

Wird nach der Anwahl oder während der Eingabe von Parametern 8 Sekunden lang keine Taste gedrückt, werden in der Anzeige wieder die vorherigen Werte angezeigt. Die Eingabe der Parameter muss dann erneut durchgeführt werden.

- Mit der Taste ○ RCF die RPM- oder RCF-Anzeige anwählen. Ist die RCF-Anzeige angewählt, so leuchtet die LED in der Taste ○ RCF.
- Mit der Taste ◄ die gewünschten Parameter anwählen und mit den Tasten ▲ ▼ einstellen.
  Um das Symbol ∞ einzustellen müssen die Parameter **t/min** und **t/sec** mit der Taste ▼ auf Null gestellt werden.
- Nach der Eingabe aller Parameter die Taste START drücken, um die Einstellungen auf Programmplatz **#** zu speichern. Als Bestätigung wird kurzzeitig ***** ok ***** angezeigt.

Die Daten auf Programmplatz # werden bei jeder Eingabe von Parametern und Drücken der Taste START überschrieben.

13 Programmierung

13.1 Programm-Eingabe / -Änderung

- Mit der Taste ○ RCF die RPM- oder RCF-Anzeige anwählen. Ist die RCF-Anzeige angewählt, so leuchtet die LED in der Taste ○ RCF.
- Mit der Taste ◄ die gewünschten Parameter anwählen und mit den Tasten ▲ ▼ einstellen.
- Mit der Taste ◄ den Parameter **PROG** anwählen und mit den Tasten ▲ ▼ den gewünschten Programmplatz einstellen. Die LED in der Taste ○ PROG leuchtet.
- Die Taste ○ PROG drücken, um die Einstellungen auf dem gewünschten Programmplatz zu speichern. Als Bestätigung wird kurzzeitig ***** ok ***** angezeigt.

13.2 Programm-Abruf

- Den gewünschten Programmplatz durch Drücken der Taste ○ PROG anwählen.
  Die Zentrifugations-Daten des angewählten Programmplatzes werden angezeigt.
- Die Parameter können durch Drücken der Taste ◄ überprüft werden.

14 Zentrifugation

Wird der zulässige Gewichtsunterschied innerhalb der Beladung des Rotors überschritten, schaltet der Antrieb während des Anlaufs ab, die Unwuchtanzeige leuchtet auf und **IMBALANCE** wird angezeigt.

Ist die Drehzahl im angewählten Programm höher als die maximale Drehzahl des Rotors, kann kein Zentrifugationslauf gestartet werden. Es wird **N > ROTOR MAX** angezeigt (siehe Kapitel "Störungen").

Ein Zentrifugationslauf kann jederzeit durch Drücken der Taste ○STOP abgebrochen werden.

Während des Zentrifugationslaufes können alle Parameter angewählt und geändert werden (siehe Kapitel "Zentrifugations–Parameter eingeben").

Mit der Taste ○ RCF kann jederzeit zwischen der RPM- und RCF-Anzeige umgeschaltet werden. Wird mit der RCF-Anzeige gearbeitet, ist die Eingabe des Zentrifugierradius notwendig.

Wird ◢ **OPEN** ◢ **OEFFNEN** angezeigt, so ist eine weitere Bedienung der Zentrifuge erst nach einmaligem Öffnen des Deckels möglich.

- Den Netzschalter einschalten. Schalterstellung I.
- Den Rotor beladen und den Zentrifugendeckel schließen.

14.1 Zentrifugation mit Zeitvorwahl

- Zeit einstellen oder ein Programm mit Zeitvorwahl abrufen (siehe Kapitel "Zentrifugations–Parameter eingeben" oder "Programm-Abruf").
- Die Taste START drücken. Die Rotationsanzeige ↶ leuchtet solange der Rotor dreht.
- Nach Ablauf der Zeit oder bei Abbruch des Zentrifugationslaufes durch Drücken der Taste ○STOP, erfolgt der Auslauf mit der angewählten Bremsstufe. Die Bremsstufe wird angezeigt.

Während des Zentrifugationslaufes werden die Drehzahl des Rotors oder der daraus resultierende RCF-Wert, die Proben-Temperatur (nur bei Zentrifuge mit Kühlung), und die verbleibende Zeit angezeigt.

14.2 Dauerlauf

- Symbol ∞ einstellen oder ein Dauerlauf-Programm abrufen (siehe Kapitel "Zentrifugations–Parameter eingeben" oder "Programm-Abruf").
- Die Taste START drücken. Die Rotationsanzeige ↶ leuchtet solange der Rotor dreht. Die Zeitzählung beginnt bei 00:00.
- Die Taste ○STOP drücken um den Zentrifugationslauf zu beenden. Der Auslauf erfolgt mit der angewählten Bremsstufe. Die Bremsstufe wird angezeigt.

Während des Zentrifugationslaufes werden die Drehzahl des Rotors oder der daraus resultierende RCF-Wert, die Proben-Temperatur (nur bei Zentrifuge mit Kühlung), und die gelaufene Zeit angezeigt.

14.3 Kurzzeitzentrifugation

- Die Taste IMPULS gedrückt halten. Die Rotationsanzeige ↶ leuchtet solange der Rotor dreht.
- Die Taste IMPULS wieder loslassen um den Zentrifugationslauf zu beenden. Der Auslauf erfolgt mit der angewählten Bremsstufe. Die Bremsstufe wird angezeigt.

Während des Zentrifugationslaufes werden die Drehzahl des Rotors oder der daraus resultierende RCF-Wert, die Proben-Temperatur (nur bei Zentrifuge mit Kühlung), und die gelaufene Zeit angezeigt.

15 Not-Stop

- Die Taste ○STOP 2x drücken.

Beim Not-Stop erfolgt der Auslauf mit Bremsstufe 9 (kürzeste Auslaufzeit). Die Bremsstufe 9 wird angezeigt.
War die Bremsstufe 0 vorgewählt, so ist die Auslaufzeit technisch bedingt länger als mit Bremsstufe 9.

16 Akustisches Signal

Das akustische Signal ertönt:

- bei Auftreten einer Störung im 2 s-Intervall.
- nach Beendigung des Zentrifugationslaufes und Stillstand des Rotors im 30 s-Intervall.

Durch Öffnen des Deckels oder Drücken einer beliebigen Taste wird das akustische Signal beendet.

Das Signal nach Beendigung des Zentrifugationslaufes kann, bei Stillstand des Rotors, folgendermaßen aktiviert oder deaktiviert werden:

- Die Taste ⇦ 8 s gedrückt halten.
  Nach 8 s erscheint **SOUND / BELL** in der Anzeige.
- Mit der Taste ▲ oder ▼ **OFF** (aus) oder **ON** (ein) einstellen.
- Die Taste START drücken um die Einstellung zu speichern.
  Als Bestätigung wird kurzzeitig *** **ok** *** angezeigt.

17 Betriebsstunden-Abfrage

Die Abfrage der Betriebsstunden ist nur bei Stillstand des Rotors möglich.

- Die Taste ⇦ 8 s gedrückt halten.
  Nach 8 s erscheint **SOUND / BELL** in der Anzeige.

- Die Taste ◄ nochmals drücken.
  Die Betriebsstunden (**CONTROL:**) der Zentrifuge werden angezeigt.
- Zum Verlassen der Betriebsstunden-Abfrage die Taste ▲ oder ▼ drücken.

18 Kühlung (nur bei Zentrifuge mit Kühlung)

Der Temperatur-Sollwert kann von -20°C bis +40°C eingestellt werden. Die tiefste erreichbare Temperatur ist rotorabhängig (siehe Kapitel "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").

18.1 Standby-Kühlung

Bei Stillstand des Rotors und geschlossenem Deckel wird der Schleuderraum auf die vorgewählte Temperatur gekühlt. Im Display wird der Temperatur-Sollwert angezeigt.

18.2 Vorkühlen des Rotors

Zum schnellen Vorkühlen des unbeladenen Rotors und des Zubehörs, empfiehlt sich ein Zentrifugationslauf mit den Einstellungen Dauerlauf und einer Drehzahl von ca. 20% der maximalen Drehzahl des Rotors.

19 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RCF)

Die relative Zentrifugalbeschleunigung (RCF) wird als Vielfaches der Erdbeschleunigung (g) angegeben. Sie ist ein einheitsfreier Zahlenwert und dient zum Vergleich der Trenn- und Sedimentationsleistung.

Die Berechnung erfolgt nach der Formel:

$$RCF = \left(\frac{RPM}{1000}\right)^2 \times r \times 1{,}118 \qquad \Rightarrow \qquad RPM = \sqrt{\frac{RCF}{r \times 1{,}118}} \times 1000$$

RCF = Relative Zentrifugalbeschleunigung
RPM = Drehzahl
r = Zentrifugierradius in mm = Abstand von der Mitte der Drehachse bis zum Zentrifugiergefäßboden. Zentrifugierradius siehe Kapitel "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/ Rotors and accessories".

Die relative Zentrifugalbeschleunigung (RCF) ist abhängig von der Drehzahl und dem Zentrifugierradius.

20 Zentrifugation von Stoffen mit höherer Dichte

Die Rotoren sind so konstruiert, dass sie bei angegebener Nenndrehzahl Stoffe mit einer durchschnittlichen homogenen Dichte von max. 1,2 kg/dm^3 zentrifugieren können. Stoffe mit einer höheren Dichte müssen mit reduzierter Drehzahl zentrifugiert werden.

Die erlaubte Drehzahl lässt sich nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Reduzierte Drehzahl } (n_{red}) = \sqrt{\frac{1{,}2}{\text{höhere Dichte}}} \times \text{Nenndrehzahl}$$

z.B.: RPM 4000, Dichte 1,6 kg/dm^3

$$n_{red} = \sqrt{\frac{1{,}2}{1{,}6}} \times 4000 = 3464 \text{ RPM}$$

Bei eventuellen Unklarheiten ist Auskunft beim Hersteller einzuholen.

21 Rotor-Erkennung

Nach jedem Start eines Zentrifugationslaufes wird der eingesetzte Rotor erkannt.

Nach einem Rotorwechsel schaltet der Antrieb ab und die maximale Drehzahl sowie der Rotorcode des Rotors werden kurzzeitig angezeigt.

Anschließend wird **OPEN OEFFNEN** angezeigt und eine weitere Bedienung der Zentrifuge ist erst nach einmaligem Öffnen des Deckels möglich.

Wenn nach einem Rotorwechsel die maximale Drehzahl des Rotors kleiner als die eingestellte Drehzahl ist, wird die Drehzahl auf die maximale Drehzahl des Rotors begrenzt.

22 Notentriegelung

Bei einem Stromausfall kann der Deckel nicht geöffnet werden. Es muss eine Notentriegelung von Hand durchgeführt werden.

> Zur Notentriegelung die Zentrifuge vom Netz trennen.
> Den Deckel nur bei Stillstand des Rotors öffnen.

Bitte die Rückseite des Deckblattes aufschlagen.

- Den Entriegelungsstift (siehe Lieferumfang) waagerecht in die Bohrung einführen (Fig. 1, A). Den Entriegelungsstift so weit hineinschieben, bis sich beim nach unten Drücken des Stiftes die Griffleiste nach oben schwenken lässt.
- Den Deckel öffnen.

23 Pflege und Wartung

> Vor der Reinigung den Netzstecker ziehen.
>
> Bevor ein anderes als das vom Hersteller empfohlene Reinigungs- oder Dekontaminationsverfahren angewandt wird, hat sich der Benutzer beim Hersteller zu vergewissern, dass das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht schädigt.

- Es sind Reinigungs- oder Desinfektionsmittel zu verwenden, die im pH-Bereich 5 - 8 liegen (Helipur H plus N, B. Braun Melsungen). Alkalische Reinigungsmittel mit einem pH-Wert > 8 sind zu vermeiden.
- Um Korrosionserscheinungen durch Reinigungs- oder Desinfektionsmittel zu vermeiden sind die speziellen Anwendungshinweise vom Hersteller des Reinigungs- oder Desinfektionsmittels unbedingt zu beachten.

23.1 Zentrifuge

- Das Gehäuse der Zentrifuge und den Schleuderraum regelmäßig säubern und bei Bedarf mit Seife oder einem milden Reinigungsmittel und Wasser reinigen. Dies dient zum einen der Hygiene und es verhindert Korrosion durch anhaftende Verunreinigungen.
- Bei Bildung von Kondenswasser den Schleuderraum, durch Auswischen mit einem saugfähigen Tuch, trocknen.
- Gelangt infektiöses Material in den Schleuderraum, so ist dieser umgehend zu desinfizieren.
- Die Gummidichtung des Schleuderraums nach jeder Reinigung leicht einfetten.

23.2 Rotoren und Zubehör

- Um einer Korrosion und Materialveränderungen vorzubeugen müssen die Rotoren und die Zubehörteile regelmäßig mit Seife oder einem milden Reinigungsmittel und Wasser gereinigt werden. Die Reinigung wird mindestens einmal wöchentlich, noch besser nach jedem Gebrauch empfohlen.
- Sind die Rotoren oder die Zubehörteile durch pathogenes oder radioaktives Material verunreinigt, so muss eine geeignete Reinigung durchgeführt werden.
- Die Rotoren und Zubehörteile müssen unmittelbar nach der Reinigung getrocknet werden.
- Winkelrotoren, Behälter und Gehänge aus Aluminium sind nach dem Trocknen mit säurefreiem Fett z.B. Vaseline leicht einzufetten..
- Bei aerosoldichten Rotoren und Bio-Sicherheitssystemen (siehe Kapitel "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories") sind die Dichtungsringe regelmäßig (wöchentlich) zu prüfen und zu reinigen. Bei Anzeichen von Rissbildung, Versprödung oder Abnutzung ist der Dichtungsring sofort auszutauschen.
- Um Korrosion infolge Feuchtigkeit zwischen Rotor und Motorwelle zu verhindern, sollte der Rotor mindestens einmal im Monat ausgebaut, gereinigt und die Motorwelle leicht gefettet werden.
- Die Rotoren und die Zubehörteile sind monatlich auf Korrosionsschäden zu überprüfen.

> Rotoren und Zubehör dürfen bei Anzeichen von Verschleiß oder Korrosion nicht mehr verwendet werden.

23.2.1 Tragzapfen

Bei Ausschwingrotoren müssen die Tragzapfen regelmäßig gefettet werden (Hettich-Schmierfett Nr. 4051), um ein gleichmäßiges Ausschwingen der Gehänge zu gewährleisten.

23.3 Autoklavieren

Ausschwingrotoren, Winkelrotoren aus Aluminium und das Zubehör können bei 121°C (20 min) autoklaviert werden.

> Die Deckel der Rotoren und Behälter müssen vor dem Autoklavieren abgenommen werden.
>
> Das Autoklavieren beschleunigt den Alterungsprozess von Kunststoffen. Außerdem kann es bei Kunststoffen Farbveränderungen verursachen.

23.4 Glasbruch

- Bei Glasbruch sind die Glassplitter und ausgelaufenes Zentrifugiergut aus dem Schleuderraum und aus den Behältern oder Bohrungen der Behälter sorgfältig zu entfernen.
- Die Gummieinlagen ersetzen.

Die Gummieinlagen der Behälter müssen nach einem Glasbruch ersetzt werden, denn verbleibende Glassplitter in Gummieinlagen verursachen weiteren Glasbruch.

- Handelt es sich um infektiöses Material so ist umgehend eine Desinfektion durchzuführen.

24 Störungen

Lässt sich der Fehler laut Störungstabelle nicht beheben, so ist der Hettich-Kundendienst zu benachrichtigen.

Bitte den Zentrifugentyp und die Werknummer angeben. Beide Werte sind auf dem Typenschild der Zentrifuge ersichtlich.

NETZ-RESET: - Netzschalter AUS, länger 10s.
- Netzschalter EIN.

Anzeige		Ursache	Beseitigung
keine Anzeige	---	– keine Spannung. – Auslösen der Überstromschutz-sicherung.	– Versorgungsspannung überprüfen. – Netzschalter EIN.
TACHO - ERROR	01	– Tacho defekt.	– Deckel öffnen. – Rotor von Hand drehen. – NETZ-RESET, beim Einschalten muss sich der Rotor drehen.
	02	– Kein Rotor eingebaut. – Motor, Umrichter, Antrieb defekt.	
IMBALANCE	---	Unwucht an der Motorachse durch Gewichtsdifferenzen in der Rotorbestückung.	– Deckel öffnen. – Unwucht beseitigen.
CONTROL - ERROR	04, 06 - 09	Fehler Deckelverriegelung	– Deckel öffnen. – NETZ-RESET
N > MAX	05	Überdrehzahl	
N < MIN	13	Unterdrehzahl	
ROTORCODE	10	Fehler Rotorcodierung	
MAINS INTERRUPT	---	Netzunterbrechung, Zentrifugation nicht beendet	– Deckel öffnen. – Taste START drücken.
VERSIONS-ERROR	12	Keine Übereinstimmung der Elektronik-Komponenten	– Deckel öffnen. – NETZ-RESET
CONTROL-ERROR	21 - 27	Fehler / Defekt Steuerteil	
SER I/O - ERROR	30 - 38	Fehler / Defekt Schnittstelle	
° C * - ERROR	50 - 56	Fehler / Defekt Kühlung	
LOCK - ERROR	57	Fehler / Defekt Programm-Verriegelung	
FU / CCI - ERROR	60 - 83	Fehler / Defekt Motorsteuerung	
N > ROTOR-MAX	---	Drehzahl im angewählten Programm größer als die maximale Drehzahl des Rotors.	– Drehzahl überprüfen und korrigieren.

25 Reparaturannahme von Zentrifugen

Wird die Zentrifuge zur Reparatur an den Hersteller zurückgesandt, so muss diese, zum Schutz von Personen, Umwelt und Material, vor dem Versand dekontaminiert und gereinigt werden.

Eine Annahme von kontaminierten Zentrifugen behalten wir uns vor.

Anfallende Kosten für Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen werden dem Kunden in Rechnung gestellt.

Wir bitten dafür um Ihr Verständnis.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage http://www.HettichLab.com

Contents

1 Intended application 15
2 Notes on safety 15
3 Information symbol on the centrifuge 16
4 Delivery checklist 16
5 Unpacking the centrifuge 16
6 Initial operation 16
7 Opening and closing the lid 16
7.1 Opening the lid 16
7.2 Closing the lid 16
8 Installation and removal of the rotor 17
9 Loading the rotor 17
10 Aerosol tight sealing of angle rotors 17
11 Control and display elements 17
11.1 Control panel symbols 17
11.2 Control panel pushbuttons (keys) 17
11.3 Adjustment possibilities 18
12 Entering centrifugation parameter 18
13 Programming 18
13.1 Programme input/alteration 18
13.2 Programme recall 18
14 Centrifugation 19
14.1 Centrifugation with pre-set time 19
14.2 Continuous run 19
14.3 Short-term centrifugation 19
15 Emergency Stop 19
16 Acoustic Signal 19
17 Recall hours of operation 20
18 Cooling (only in centrifuges with cooling) 20
18.1 Standby-cooling 20
18.2 Pre-cooling the rotor 20
19 Relative centrifugal force (RCF) 20
20 Centrifugation of materials with higher density 20
21 Rotor Identification 20
22 Emergency release 21
23 Maintenance and servicing 21
23.1 Centrifuge 21
23.2 Rotors and Attachments 21
23.2.1 Supporting lugs 21
23.3 Autoclaving 21
23.4 Broken glass 21
24 Faults 22
25 Acceptance of the centrifuges for repair 22
26 Anhang / Appendix 42
26.1 Technische Daten / Technical specification 42
26.2 Rotoren und Zubehör / Rotors and accessories 44
26.2.1 UNIVERSAL 32 / 32 R 44
26.2.2 UNIVERSAL 32 R 56

1 Intended application

The centrifuge is used for separating substances or mixtures with a density of up to max. 1.2 kg/dm³.

2 Notes on safety

- **Before the initial operation of your centrifuge you should read and pay attention to the operating instructions.**
- Along with the operating instructions and the legal regulations on accident prevention, you should also follow the recognised professional regulations for working in a safe and professional manner.
  These operating instructions should be read in conjunction with any other instructions concerning accident prevention and environmental protection based on the national regulations of the country where the device is to be used.
- This centrifuge is a state-of-the-art piece of equipment which is extremely safe to operate.
  - However, it can lead to danger for users or others if used by untrained staff, in an inappropriate way or for a purpose other than that it was designed for.
- The centrifuge should be installed on a good, stable base.
- Ensure that no persons and / or dangerous materials are located within a safety zone of 300 mm around the equipment when a centrifuge is running.
- The centrifuge must not be moved or knocked during operation.
- To avoid damage due to condensate, when changing from a cold to a warm room the centrifuge must either run hot in the cold room for 30 minutes, or warm up for 3 hours in the warm room, before connecting to the mains.
- Load centrifuge rotor evenly. All positions on rotor must be filled.
- Do not fill centrifuge containers inside the centrifuge.
- Centrifuge containers must not be filled beyond the capacity specified by the manufacturer.
- Standard centrifuge containers of glass will not stand RCF values exceeding 4000 (DIN 58970, pg. 2)
- Centrifuge containers may only be centrifuged with accessories (reducing adapters, frames, suspensions, etc.) authorised by the manufacturer (see section "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").
- When centrifuging with maxim revolutions per minute the density of the materials or the material mixtures may not exceed 1.2 kg/dm^3.
- The centrifuge may only be operated when the balance is within the bounds of acceptability.
- The centrifuge must not be operated in areas subject to danger of explosions.
- The centrifuge must not be used with:
  - inflammable or explosive materials
  - materials that react with one another producing a lot of energy.
- If users have to centrifuge hazardous materials or compounds contaminated with toxic, radioactive or pathogenic micro-organisms, they must take appropriate measures.
  Without additional proceedings (like an additional bioseal between bucket and lid of bucket or angle rotor with a special bioseal between rotor and lid) a centrifuge is not a biosafety system in accordance to the regulation EN 61010-2-20. In the case of material belonging to risk group II (see the World Health Organisation's "Laboratory Biosafety Manual") they should employ a biosafety system. Under this system small drips and aerosols are prevented from escaping by a bioseal (packing ring) located between the hanger and the lid. Centrifuge containers with special screw caps, as obtainable through trade suppliers, can also be used for hazardous substances.
  In the case of materials from the higher risk groups greater safety provision is required than the arrangements described above. In a biosafety system, centrifuge containers with special screw caps must be used.
- For further details of available biosafety systems see section "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". If in doubt, you should obtain relevant information from the manufacturer.
- The centrifuge must not be operated with highly corrosive substances which could impair the mechanical integrity of rotors, hangers and accessories.
- Any rotors, hangers or accessories showing clear signs of corrosion or mechanical defects must not be used for centrifuging.
- Repairs must only be carried out by personnel authorised to do so by the manufacturer.
- Only original spare parts and original accessories licensed by the Hettich company are allowed to be utilised.
- In case of fault or emergency release, never touch the rotor before it has stopped turning.
- This centrifuge is classified in Germany as a Group 3 device according to the *Medizinische Geräteverordnung MedGV* (the regulations on medical equipment).
- It conforms to safety regulations based on:
  IEC 1010-1/-2, DIN - EN61010 Parts 1and 2
- The safe operation and reliability of the centrifuge can only be guaranteed if:
  - the centrifuge is operated in accordance with the operating instructions,
  - the electrical installation on the site where the centrifuge is installed conforms to the demands of IEC stipulations,
  - prescribed tests to BGV A1, BGR 261are carried out by an expert.
- With centrifuges for robotic use please pay attention to the notes of the key operated switch.

No claim under guarantee will be considered by the manufacturer unless the above instructions have been adhered to.

3 Information symbol on the centrifuge

Before the initial operation of your centrifuge you should read and pay attention to the operating instructions.

4 Delivery checklist

1 Connecting cable
1 Hex. pin driver
1 Release pin
1 Lubricating grease for supporting lugs
1 Operating instructions
1 Notes on moving the equipment safely

The rotor(s) and associated accessories are included in the delivery in the quantity ordered.

5 Unpacking the centrifuge

- Lift the carton upward and remove the padding.
- Lift the centrifuge on both sides with an appropriate number of helpers and place it on the laboratory table.

Do not lift by the front panel.

6 Initial operation

- According to the laboratory instrument standards EN 61010-2-20 an emergency switch to separate power supply in the event of a failure must be installed in the building electrical system.
  This switch has to be placed remote from the centrifuge, prefered outside of the room in which the centrifuge is installed or near by the exit of this room.
- Position the centrifuge in a stable and level manner in a suitable place. When setting up the equipment, care should be taken to provide the required safety area of 300 mm around the centrifuge in accordance with IEC 1010-2-2.

No persons and / or dangerous materials may be located within the safety zone when the centrifuge is running.

- Do not place any object in front of the ventiduct.
  Keep a ventilation area of 300 mm around the ventiduct.
- Check whether the mains voltage tallies with the statement on the type plate.
- Connect the centrifuge with the connection cable to a standard mains socket.
- Turn on the mains switch. Switch position "I".
  The machine type and program version will be displayed and the LEDs light up. **OPEN** **OEFFNEN** will be displayed after 8 seconds. The LED lights up.
- Open the lid.
  The last used centrifuge data will be displayed.
- Remove the transport safety device (see instruction sheet on “Moving the equipment safely”).

7 Opening and closing the lid

7.1 Opening the lid

- Swing handle rail on the lid upwards. The LED will now go off.
- Open the lid.

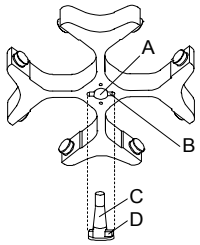
The lid can only be opened when the centrifuge is switched on and the rotor is at rest. If it cannot be opened under these circumstances, see the section on “Emergency release”.

7.2 Closing the lid

- Place the lid and swing handle rail on the lid downward. The LED will come on.

Do not bang the lid shut.

8 Installation and removal of the rotor

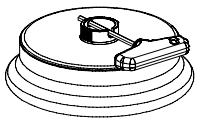


- Clean the motor shaft (C) and the rotor drilling (A), and lightly grease the motor shaft afterwards. Dirt particles between the motor shaft and the rotor hinder a perfect seating of the rotor and cause an irregular operation.
- Place the rotor vertically on the motor shaft. The motor shaft dog (D) has to fit in the rotor slot (B). The alignment of the groove is labelled on the rotor.
- Tighten the rotor tension nut with the supplied wrench by turning in a clockwise direction.
- Check the rotor for firm seating.
- Loosening the rotor: Loosen the tension nut by turning in a counter clockwise direction, and turning until the working point for lifting. After passing the working point for lifting the rotor is loosened from the motor shaft cone. Turn the tension nut until the rotor is able to be lifted from the motor shaft.

9 Loading the rotor

- With swing-out rotors all rotor positions must be lined with **identical** hangers. Certain hangers are marked with the number of the rotor position. These hangers may only be used in the respective rotor position.
- The rotors and hangers may only be loaded symmetrically. For authorised combinations see Chapter "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".
- In containers with rubber inserts, the same number of rubber inserts must always be among the centrifuge containers.
- Always fill the centrifuge containers outside of the centrifuge.
- No liquid should be allowed to enter the centrifugal chamber during filling and swinging out of the hangers.
- In order to maintain the weight differences within the centrifuge container as marginal as possible, a consistent fill level in the containers is to be heeded.
- The weight of the permissible filling quantity is specified on each rotor. This weight may not be exceeded.

10 Aerosol tight sealing of angle rotors



To guarantee aerosol tightness, the lids of aerosol tight angle rotors must be fastened by means of the key provided.

To fasten or detach the lid, put the key supplied through the hole of the rotary grip.

For available aerosol tight angle rotors, please see chapter "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".

11 Control and display elements

Please turn to the rear side of this cover sheet.

Fig. 2, Fig. 3: Display and control panel

11.1 Control panel symbols

Unbalance display. The unbalance display lights up if the permissible weight difference within the rotor loading has been exceeded.

Rotation display. The rotation display lights up during the centrifugation run as long as the rotor is turning.

Lid display. The lid display lights up if the lid is closed and locked. During the centrifugation run the lid display is extinguished.

Operating errors or any occurring disturbances are symbolised in the display (see Chapter "Faults").

11.2 Control panel pushbuttons (keys)

Selection control key for selection of specific parameter.
The subsequent parameter is selected by every further keystroke.

By pushing the arrow keys the value of a previously selected parameter is increased or decreased. By keeping an arrow key depressed the value is increased or decreased with increasing speed.

START — Start the centrifugation run. The rotation display ↶ lights up.
Acquisition of input and changes.

○ STOP — Stop the centrifugation run.
The rotor runs down with pre-selected brake step. The LED in the key lights up until the rotor stops.
Pushing the key twice triggers the EMERGENCY STOP.

○ RCF — Selecting the RCF display.
The LED in the key lights up.

IMPULS — Short-term centrifugation.
The centrifugation run is effected as long as the key is held down.

○ PROG — Storing and recalling programmes.
The subsequent programme is displayed by every further keystroke (1 - 2 - 3 - #).

11.3 Adjustment possibilities

t/min — Adjustable from 1 - 99 min. in 1-min. intervals.

t/sec — Adjustable from 1 - 59 sec. in 1-sec. intervals.

∞ — Continuous run.

RPM — Revolutions per minute. A numerical value from 500 RPM up to the maximum speed of the rotor can be set. Maximum speed of the rotor, see Chapter "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". Adjustable from 500 RPM to 10000 RPM in steps of 10 and from 10000 RPM up to the maximum speed in steps of 100.

RAD/mm — Centrifugation radius. Input in mm. For centrifugation radius see Chapter "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". The input of the radius is only possible if the RCF display is selected (LED in the key ○ RCF lights up).

RCF — Relative Centrifugal Acceleration. A numerical value can be set, which gives a speed between 500 RPM and the maximum speed of the rotor. Adjustable up to 100 in intervals of 1, and from 100 in intervals of 10. The RCF value is automatically rounded up or rounded down with regard to the RPM interval. The input of the RCF is only possible if the RCF display is selected (LED in the key ○ RCF lights up).

Starting steps 1 - 9. Step 9 = shortest starting time, Step 1 = longest starting time.

Brake steps 0 - 9. Step 9 = shortest run-down time, Step 1 = long run-down time,
Step 0 = longest run-down time (brakeless run-down).

T/°C — Temperature Set Point (only in centrifuges with cooling). Adjustable from -20°C to +40°C, in 1°C intervals. The lowest obtainable temperature depends on the rotor (see Chapter "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").

PROG — Programme Number. 3 programmes can be stored (programme positions 1 - 2 - 3). The programme position # serves as temporary storage for altered adjustments.

12 Entering centrifugation parameter

> **!** If no key is pressed for 8 seconds long after the selection or during the input of parameters, the previous values will be shown in the display. The input of parameter then has to be executed again.

- Select the RPM or RCF display with the key ○ RCF . If the RCF display is selected, the LED in the key ○ RCF. lights up.
- Select the desired parameter with the key ⇦ , and adjust with the keys ▲ ▼ .
  In order to adjust the symbol ∞ , the parameters **t/min** and **t/sec** must be set to zero with the key ▼ .
- After input of all parameters, press the key START in order to store the adjustments on the programme position **#**.
  As confirmation, ***** ok ***** will be displayed for a short period.

> **!** The data on the programme position # will be overwritten with every input of parameters and pressing of the key START .

13 Programming

13.1 Programme input/alteration

- Select the RPM or RCF display with the key ○ RCF . If the RCF display is selected, the LED in the key ○ RCF. lights up.
- Select the desired parameter with the key ⇦ , and adjust with the keys ▲ ▼ .
- Select the parameter **PROG** with the key ⇦ , and set the desired programme position with the keys ▲ ▼ . The LED in the key ○ PROG lights up.
- Press the key ○ PROG in order to store the adjustments to the desired programme position. As confirmation, ***** ok ***** will be displayed for a short period.

13.2 Programme recall

- Select the desired programme position by pressing the key ○ PROG .
  The centrifugation data of the selected programme position will be displayed.
- The parameters can be checked by pressing the key ⇦.

14 Centrifugation

If the permissible weight difference within the rotor loading has been exceeded, the drive shuts down during the start-up, the unbalance display lights up, and **IMBALANCE** is displayed.

If the speed in the selected program is higher than the maximum speed of the rotor, it will not be possible to start a centrifugation run. **N > ROTOR MAX** will be displayed (see Chapter "Faults ").

A centrifugation run can be stopped at any time by pushing the key ⊙STOP .

All parameters can be selected and altered during the centrifugation run (see Chapter “Entering centrifugation parameter”).

You can switch-over at any time between the RPM and RCF display with the key ⊙RCF. The input of the centrifugation radius is necessary if you are working with the RCF display.

If **OPEN OEFFNEN** is displayed, a further operation of the centrifuge is only possible after opening the lid once.

- Turn on the mains switch. Switch position I.
- Load the rotor and close the centrifuge lid.

14.1 Centrifugation with pre-set time

- Adjusting time or recall a programme with pre-set time (see Chapter "Entering centrifugation parameter" or "Programme recall").
- Press the key START . The rotation display ↶ lights up as long as the rotor is turning.
- After expiration of the time or with truncation of the centrifugation run by pushing the key ⊙STOP, the run-down is effected with the selected brake step. The brake step is displayed.

During the centrifugation run the rotational speed of the rotor or the subsequently resulting RCF value, the sample temperature (only in centrifuges with cooling) and the remaining time will be displayed.

14.2 Continuous run

- Adjusting the symbol ∞ or recall a continuous run programme (see Chapter "Entering centrifugation parameter" or "Programme recall").
- Press the key START . The rotation display ↶ lights up as long as the rotor is turning. The time metering begins at 00:00.
- Press the key ⊙STOP in order to stop the centrifugation run. The run-down is effected with the selected brake step. The brake step is displayed.

During the centrifugation run the rotational speed of the rotor or the subsequently resulting RCF value, the sample temperature (only in centrifuges with cooling) and the expired time will be displayed.

14.3 Short-term centrifugation

- Hold down the key IMPULS . The rotation display ↶ lights up as long as the rotor is turning.
- Let go of the key IMPULS again in order to stop the centrifugation run. The run-down is effected with the selected brake step. The brake step is displayed.

During the centrifugation run the rotational speed of the rotor or the subsequently resulting RCF value, the sample temperature (only in centrifuges with cooling) and the expired time will be displayed.

15 Emergency Stop

- Press the key ⊙STOP twice.

With Emergency Stop the run-down is effected with brake step 9 (shortest run-down time). Brake step 9 is displayed. If brake step 0 was pre-selected, the run-down time is technically longer than with brake step 9.

16 Acoustic Signal

The acoustic signal sounds:

- Upon the appearance of a disturbance in 2 second intervals.
- After completion of a centrifugation run and rotor standstill in 30 second intervals.

The acoustic signal is stopped by opening the lid or pressing any key.

The signal after completion of the centrifugation run can be activated or deactivated in the following manner, if the rotor is at standstill:

- Hold down the key ⇦ for 8 seconds.
  After 8 seconds, **SOUND / BELL** appears in the display.
- Set **OFF** or **ON** with the key ▲ or ▼ .
- Press the key START in order to store the setting.
  As confirmation, *** **ok** *** will be displayed for a short period.

17 Recall hours of operation

Recall hours of operation is only possible during rotor standstill.

- Hold down the key ◄ for 8 seconds.
  After 8 seconds, **SOUND / BELL** appears in the display.
- Press the key ◄ once again.
  The centrifuge's hours of operation (**CONTROL:**) are displayed.
- Press the key ▲ or ▼ to exit the hours of operation recall.

18 Cooling (only in centrifuges with cooling)

The temperature set-point can be adjusted from -20°C to +40°C. The lowest obtainable temperature is dependent on the rotor (see Chapter "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").

18.1 Standby-cooling

With rotor standstill and closed lid the centrifugal chamber is cooled to the pre-selected temperature. The temperature set-point is shown in the display.

18.2 Pre-cooling the rotor

For rapid pre-cooling of the unloaded rotor and the accessories, it is recommended that the centrifuge is run with the continuous running settings and a speed of ca. 20% of the maximum rotor speed.

19 Relative centrifugal force (RCF)

The relative centrifugal force (RCF) is given as a multiple of the acceleration of gravity (g). It is a unit-free value and serves to compare the separation and sedimentation performance.

These values are calculated using the formula below:

$$RCF = \left(\frac{RPM}{1000}\right)^2 \times r \times 1{,}118 \qquad \Rightarrow \qquad RPM = \sqrt{\frac{RCF}{r \times 1{,}118}} \times 1000$$

RCF = relative centrifugal force
RPM = rotational speed (revolutions per minute)
r = centrifugal radius in mm = distance from the centre of the turning axis to the bottom of the centrifuge. For more on the centrifugal radius see the chapter " Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".

The relative centrifugal force (RCF) stands in relation to the revolutions per minute and the centrifugal radius.

20 Centrifugation of materials with higher density

The rotors are designed to centrifuge substances up to a maximum mean homogenous density of 1.2 kg/dm^3 when rotating at the stated speed.
Denser substances must be centrifuged at lower speed.

The permissible speed can be calculated using the following formula:

$$\text{Reduced speed } (n_{red}) = \sqrt{\frac{1.2}{\text{Greater density}}} \text{ x Rated speed}$$

e.g.: RPM 4000, density 1.6 kg/dm^3

$$n_{red} = \sqrt{\frac{1.2}{1.6}} \text{ x } 4000 = 3464 \text{ RPM}$$

If in doubt you should obtain clarification from the manufacturer.

21 Rotor Identification

After every start of a centrifugation run the rotor utilised is identified.

After the rotor has been changed, the drive switches off and the maximum speed and the rotor code are displayed briefly.

Afterwards, **OPEN OEFFNEN** is displayed and further operation of the centrifuge is only possible after opening the lid once.

If, following a rotor change, the maximum speed of the rotor is less than the set speed, the speed is limited to the maximum speed of the rotor.

22 Emergency release

The lid cannot be opened during power failure. An emergency release has to be executed by hand.

> For emergency release disconnect the centrifuge from the mains.
> Open the lid only during rotor standstill.

Please turn to the rear side of the cover sheet.

- Insert the release pin (see scope of supply) horizontally into the hole (Fig. 1, A). Push the unlocking pin in until the handle can be lifted when the pin is pressed down.
- Open the lid.

23 Maintenance and servicing

> Pull the mains plug before cleaning.
>
> Before any other cleaning or decontamination process other than that recommended by the manufacturer is applied, the user has to check with the manufacturer that the planned process does not damage the device.

- Cleaning agents and disinfectants which lie in the pH range 5 – 8 are to be utilised (Helipur H plus N, B. Braun Melsungen). Alkaline cleaning agents with a pH value > 8 are to be avoided.
- In order to prevent appearances of corrosion through cleaning agents or disinfectants, the application guide from the manufacturer of the cleaning agent or disinfectant are absolutely to be heeded.

23.1 Centrifuge

- Regularly clean the centrifuge housing and the centrifugal chamber; and if necessary, clean with soap or a mild cleaning agent and water. For one thing, this services purposes of hygiene, and it also prevents corrosion through adhering impurities.
- In the event of condensation water formation, dry the centrifugal chamber by wiping out with an absorbent cloth.
- If infectious materials penetrates into the centrifugal chamber this is to be disinfected immediately.
- Lightly grease the rubber seal of the centrifugal chamber after every cleaning.

23.2 Rotors and Attachments

- Rotors and accessory parts must be regularly cleaned with soap or a mild cleaning agent and water in order to prevent corrosion and changes of material. Cleaning is recommended at least once a week, even better after every usage.
- If the rotor or accessory parts are contaminated by pathogenic or radioactive material, a suitable cleaning has to be executed.
- The rotors and accessory parts must be dried immediately after cleaning.
- Angled rotors, container and hanger of aluminium are to be degreased after drying using acid-free grease, e.g. vaseline.
- With aerosol-sealed rotors and bio safety systems (see Chapter "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories") the sealing rings are to be checked and cleaned regularly (weekly). The sealing ring is to be replaced immediately upon indication of crack formation, embrittlement or abrasive wear.
- In order to prevent corrosion as a result of moisture between the rotor and the motor shaft, the rotor should be disassembled and cleaned at least once a month, and the motor shaft should be lightly greased.
- The rotors and accessory parts are to be checked on a monthly basis for corrosion damage.

> Rotors and attachments may no longer be utilised upon indication of wear and tear or corrosion.

23.2.1 Supporting lugs

With swing-out rotors the supporting lugs must be regularly lubricated (Hettich Lubricating Grease No. 4051) in order to ensure consistent swinging out of the hangers.

23.3 Autoclaving

Swing-out rotors, angle rotors made of aluminium and accessory parts can be autoclaved at 121°C (20 min).

> The lids of the rotors and containers must be removed before autoclaving.
>
> Autoclaving accelerates the ageing process of plastics. In addition, it can cause colour alterations in plastics.

23.4 Broken glass

- In the event of broken glass the glass splinters and leaking centrifugal material are to be carefully removed from the centrifugal chamber and from the containers or container drillings.
- Replace the rubber inserts.

The rubber inserts of the container must be replaced after breakage of glass, because any remaining glass splinters in the rubber cores could cause further breakage of glass.

- If this concerns infectious material, a disinfection process is to be executed immediately.

24 Faults

If the fault cannot be rectified according to the faults table, Hettich customer services must be informed.

Please state the type of centrifuge and the factory serial number. Both values are visible on the centrifuge type plate.

MAINS RESET: - Mains switch OFF for longer than 10 secs.
- Mains switch ON.

Message / fault		Cause	Remedy
No display	---	– No voltage. – Overvoltage protection tripped out.	– Check supply voltage. – Mains switch ON.
TACHO - ERROR	01	– Faulty speedometer.	– Open lid. – Turn rotor manually. – MAINS-RESET when power is switched on, rotor should turn.
	02	– No rotor installed. – Defective motor, frequency converter or drive.	
IMBALANCE	---	Imbalance about motor axis through weight differential in rotor assembly.	– Open lid. – Correct imbalance.
CONTROL - ERROR	04, 06 - 09	Error in lid locking or lid closure.	– Open lid. – MAINS-RESET
N > MAX	05	Rotation too fast	
N < MIN	13	Rotation too slow	
ROTORCODE	10	Incorrect rotor coding	
MAINS INTERRUPT	---	Power failure, centrifuging not properly completed	– Open lid. – Push START button.
VERSIONS-ERROR	12	Mismatch between electronic components	– Open lid. – MAINS-RESET
CONTROL-ERROR	21 - 27	Error / defective control unit	
SER I/O - ERROR	30 - 38	Error / defective interface	
° C * - ERROR	50 - 56	Error / defective cooling	
LOCK - ERROR	57	Error / defective program locking	
FU / CCI - ERROR	60 - 83	Error / defective motor control	
N > ROTOR-MAX	---	Speed in the selected program greater than the maximum speed of the rotor.	– Check the set speed. Reduce the set speed

25 Acceptance of the centrifuges for repair

If the centrifuge is returned to the manufacturer for repair, it must be decontaminated and cleaned to protect persons, environment and material.

We reserve the right to accept contaminated centrifuges.

Costs incurred for cleaning and disinfection are to be charged to the customer.

We ask for your understanding in this matter.

You will find further information on our homepage: http://www.HettichLab.com

Table des matières

1 Utilisation 24
2 Consignes de sécurité 24
3 Symbole d'indication sur la centrifugeuse 25
4 Composition de la livraison 25
5 Déballer la centrifugeuse 25
6 Mise en service 25
7 Ouvrir et fermer le couvercle 25
7.1 Ouvrir le couvercle 25
7.2 Fermer le couvercle 25
8 Montage et démontage du rotor 26
9 Chargement du rotor 26
10 Fermer le rotor à orientation libre de manière étanche aux aérosols 26
11 Organes de commande et indicateurs 26
11.1 Icônes de la console de commande 26
11.2 Touches de la console de commande 26
11.3 Possibilités de réglage 27
12 Saisie des paramètres de centrifugation 27
13 Programmation 27
13.1 Saisie / Modification de programme 27
13.2 Appel de programme 27
14 Centrifugation 28
14.1 Centrifugation avec sélection de temps préalable 28
14.2 Centrifugation continue 28
14.3 Centrifugation rapide 28
15 Arrêt d'urgence 28
16 Signal sonore 29
17 Interrogation du compteur de durée de fonctionnement 29
18 Refroidissement (uniquement sur centrifugeuse avec refroidissement) 29
18.1 Refroidissement en veilleuse 29
18.2 Pré-refroidissement du rotor 29
19 Accélération centrifuge relative (RCF) 29
20 Centrifugation de substances à haute densité 30
21 Identification de rotor 30
22 Déverrouillage d'urgence 30
23 Entretien et maintenance 30
23.1 Centrifugeuse 30
23.2 Rotors et accessoires 30
23.2.1 Goupilles de fixation 31
23.3 Autoclavage 31
23.4 Bris de verre 31
24 Défauts 32
25 Réparation des centrifugeuses 32
26 Anhang / Appendix 42
26.1 Technische Daten / Technical specification 42
26.2 Rotoren und Zubehör / Rotors and accessories 44
26.2.1 UNIVERSAL 32 / 32 R 44
26.2.2 UNIVERSAL 32 R 56

1 Utilisation

La centrifugeuse est utilisée pour la centrifugation de matières ou de mélanges d'une densité maximale de 1,2 kg/dm³.

2 Consignes de sécurité

- **Il importe de lire et de respecter le mode d'emploi avant la mise en service de la centrifugeuse.**
- Outre le mode d'emploi et les réglementations contraignantes relatives à la prévention des accidents, il importe également de respecter les règles spécifiques et communément admises en matière de sécurité et de travail. Le mode d'emploi doit être complété des dispositions nationales applicables à la prévention des accidents et à la protection de l'environnement.
- La centrifugeuse a été construite conformément à l'état actuel de la technique et son fonctionnement est sûr.
  - Elle peut cependant présenter des dangers pour l'utilisateur ou des tiers si son utilisation n'est pas confiée à un personnel dûment formé, est inadéquate ou non conforme à sa destination.
- Veiller à la stabilité de la centrifugeuse.
- Lorsque la centrifugeuse tourne, assurer un périmètre de sécurité de 300 mm autour de l'appareil : personnes ou matières dangereuses doivent être exclues de la zone de sécurité.
- Pendant le fonctionnement, la centrifugeuse ne devra pas être déplacée ou être heurtée.
- Afin d'éviter des endommagements par du condensat, la centrifugeuse devra, lors du passage d'un local froid dans un local chaud, tourner pour s'échauffer 30 minutes dans le local froid ou se réchauffer, avant de pouvoir la connecter au secteur, au moins pendant 3 heures dans le local chaud.
- Charger le rotor de la centrifugeuse de manière uniforme. Tous les emplacements du rotor doivent être occupés.
- Ne pas remplir les pots de centrifugation dans la centrifugeuse.
- Les récipients de centrifugation ne peuvent être remplis qu'à la capacité indiquée par le fabricant.
- Des récipients standard de centrifugation en verre sont résistants jusqu' à un ACR de 4000 (DIN 58970, partie 2).
- Les récipients (tubes, bouteilles) ne doivent être centrifugés qu'avec des accessoires (réducteurs, nacelles, portoirs,etc.) autorisés par le constructeur (voir chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").
- Dans le cas de la centrifugation à la vitesse maximale, la densité des substances et des mélanges de substances ne doit pas excéder 1,2 kg/dm^3.
- Il est interdit de procéder à des centrifugations en présence de défauts d'équilibrage.
- Il est interdit d'utiliser la centrifugeuse dans des locaux présentant des risques d'explosion.
- Il est interdit de procéder à des centrifugations :
  - avec des matières inflammables ou explosives,
  - avec des matières susceptibles de réagir chimiquement ou de dégager d'importantes quantités d'énergie.
- En cas de centrifugation de substances dangereuses ou de substances mixtes toxiques, radioactives ou contaminées par des micro-organismes pathogènes, il incombe à l'utilisateur de prendre les mesures ad hoc. Sans dispositif additionnel (tel qu'un joint d'étanchéité entre bécher et couvercle ou un joint spécial entre rotor angulaire et son couvercle) une centrifugeuse n'est pas un dispositif de sécurité biologique selon la norme EN 61010-2-20.
  Pour ce qui concerne les matières classées dans le groupe à risques II (voir le manuel "Laboratory Biosafety Manual" publié par l'Organisation Mondiale de la Santé), il est nécessaire de mettre en oeuvre un système de sécurité biologique. Dans un tel système, un joint biologique (bague d'étanchéité) placé entre les supports et le capot empêchera la fuite de gouttelettes et d'aérosols. Pour la centrifugation, il est également possible de se procurer dans le commerce des récipients de centrifugation dotés de fermetures à visser spéciales et destinés au traitement de substances dangereuses.
  Pour le traitement de matières classées dans des groupes à risques supérieurs, il est nécessaire de mettre en oeuvre des mesures de sécurité complémentaires, en d'autres termes, des récipients de centrifugation dotés d'une fermeture à visser spéciale doivent être centrifugés dans un système à sécurité biologique.
- Pour ce qui concerne les systèmes à sécurité biologique, voir le chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". Dans le doute vous pouvez obtenir les informations auprès du fabricant.
- Il est interdit de centrifuger des matières fortement corrosives pouvant réduire la résistance mécanique des rotors, des supports et des accessoires.
- Les rotors, supports et accessoires présentant d'importantes traces de corrosion ou des dommages mécaniques ne peuvent pas être utilisés pour la centrifugation.
- Les réparations ne peuvent être effectuées que par une personne autorisée à cet effet par le fabricant.
- Utiliser uniquement les pièces de rechange originales et les accessoires d'origine homologués par les Etablissements Hettich.
- En cas de défaillance ou en cas de déverrouillage d'urgence, ne jamais intervenir dans l'appareil lorsque le rotor tourne.
- La centrifugeuse est un appareil du Groupe 3 mentionné dans le décret allemand relatif aux appareils médicaux (MedGV).
- Les consignes de sécurité sont conformes aux normes :
  IEC 1010-1/-2, DIN - EN61010 Partie 1,2
- La sécurité et la fiabilité de la centrifugeuse seront uniquement garanties si :
  - la centrifugeuse est utilisée conformément aux instructions du mode d'emploi,
  - l'installation électrique du site de la centrifugeuse est conforme aux prescriptions IEC,
  - les contrôles prescrits selon BGV A1, BGR 261 sont effectués par un personnel spécialisé averti.

- Pour les centrifugeuses robotisées veuillez absolument considérer les indications pour l'interrupteur à clé.

Le non respect des présentes consignes exclut tout recours à la garantie.

3 Symbole d'indication sur la centrifugeuse

Il importe de lire et de respecter le mode d'emploi avant la mise en service de la centrifugeuse!

4 Composition de la livraison

1 Câble de connexion
1 Clé mâle coudée
1 Tige de déverrouillage
1 Graisse pour tourillon porteur
1 Mode d'emploi
1 Fiche de consignes pour le transport

Le(s) rotor(s) et accessoires correspondant sont livrés selon les spécifications de la commande.

5 Déballer la centrifugeuse

- Soulever le carton et retirer le matériau d'amortissement.
- Avec un nombre suffisant d'aides, soulever la centrifugeuse sur les deux faces et la déposer sur la table de laboratoire.

Ne pas saisir sur le tableau de commande frontal pour soulever.

6 Mise en service

- Aux termes de la norme EN sur les laboratoires EN 61010-2-20, l'installation locale doit être équipée d'un interrupteur d'arrêt d'urgence pour sectionner l'alimentation du secteur en cas de défaut.
  Cet interrupteur doit être éloigné de la centrifugeuse, de préférence hors de la pièce dans laquelle est la centrifugeuse ou près de la porte.
- Placer la centrifugeuse sur un emplacement approprié de manière à ce qu'elle soit stable et mettre de niveau. Veiller à préserver une zone de sécurité de 300 mm autour de la centrifugeuse, conformément à la norme IEC 1010-2-2.

Lorsque la centrifugeuse tourne, personnes ou matières dangereuses doivent être exclues de la zone de sécurité.

- Ne pas placer d'objet devant la grille de ventilation.
  Ménager un espace de ventilation de 300 mm autour de la grille.
- Vérifier que la tension de secteur est identique à la mention de la plaque signalétique.
- Raccorder la centrifugeuse à une prise de secteur normalisée au moyen du câble de connexion.
- Activer l'interrupteur de secteur. Amener l'interrupteur en position "I".
  Le type de la machine et la version du programme s'affichent, les diodes s'allument. Au bout de 8 secondes, **OPEN OEFFNEN** s'affiche. La DEL s'allume.
- Ouvrir le capot.
  Les dernières données de centrifuge utilisées s'affichent.
- Enlever la sécurité de transport (voir la fiche de consignes "Sécurité de transport").

7 Ouvrir et fermer le couvercle

7.1 Ouvrir le couvercle

- Faire pivoter la baguette de la poignée du couvercle vers le haut. La DEL s'éteint.
- Ouvrir le capot.

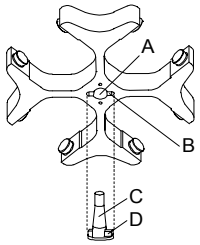
Le capot ne peut être ouvert que lorsque la centrifugeuse est sous tension et que le rotor est à l'arrêt. Dans les autres cas, voir le chapitre, "Déverrouillage d'urgence".

7.2 Fermer le couvercle

- Poser le couvercle dessus et faire pivoter la baguette de la poignée du couvercle vers le bas. La DEL s'allume.

Ne pas laisser tomber le couvercle pour le fermer.

8 Montage et démontage du rotor

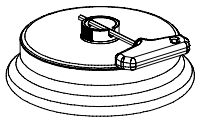


- Nettoyer l'arbre d'entraînement (C) et l'alésage du rotor (A) et enduire ensuite l'arbre d'entraînement d'une pellicule de graisse. Les particules d'impuretés entre l'arbre d'entraînement et le rotor réduisent la stabilité d'assise du rotor et provoquent un fonctionnement irrégulier.
- Enficher le rotor à la verticale sur l'arbre d'entraînement. Le taquet de l'arbre d'entraînement (D) doit être logé dans la rainure du rotor (B). L'orientation de la rainure est indiquée sur le rotor.
- Serrer l'écrou de fixation du rotor avec la clé de la livraison en tournant dans le sens horloger.
- Vérifier la stabilité d'assise du rotor.
- Démontage du rotor : Desserrer l'écrou de fixation par rotation dans le sens anti-horloger jusqu'à ce que le rotor puisse être détaché par pression. En exerçant une légère pression, détacher le rotor du cône de l'arbre d'entraînement. Dévisser l'écrou de fixation jusqu'à ce que le rotor soit détaché de l'arbre d'entraînement.

9 Chargement du rotor

- Dans le cas de rotors à balanciers, toutes les positions de rotor doivent être équipées de **mêmes** balanciers. Certains balanciers sont désignés avec le numéro de la place du rotor. Ces balanciers doivent exclusivement être installés dans la place de rotor correspondante.
- Le chargement des rotors et des balanciers doit être nécessairement symétrique. Pour les combinaisons possibles, voir le Chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".
- Dans le cas des récipients à garniture de caoutchouc, les récipients de centrifugation doivent avoir le même nombre de garnitures dans la partie inférieure.
- Les récipients de centrifugation doivent toujours être remplis hors de la centrifugeuse.
- Aucun liquide ne doit parvenir dans le bol de centrifugeuse pendant le remplissage et le déplacement des balanciers.
- La hauteur de remplissage des récipients sera autant que possible égale pour maintenir les différences de poids entre les récipients de centrifugation aussi réduites que possible .
- Le poids du volume de remplissage autorisé est indiqué sur chaque rotor. Il est interdit de dépasser cette tare.

10 Fermer le rotor à orientation libre de manière étanche aux aérosols



Afin de garantir une étanchéité aux aérosols, les couvercles de rotors à orientation libre étanches aux aérosols doivent être bloqués à l'aide la clé jointe à la livraison.

Pour le vissage ou le dévissage du couvercle, introduire la clé fournie dans la perforation de la poignée tournante.

Rotors à orientation libre disponibles, voir chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".

11 Organes de commande et indicateurs

Ouvrir la partie arrière de la plaque de recouvrement.

Fig. 2, Fig. 3: Console des indicateurs et organes de commande

11.1 Icônes de la console de commande

Indicateur de déséquilibre. L'indicateur de déséquilibre s'allume lorsque la différence de poids autorisée est dépassée pour le chargement du rotor.

Indicateur de rotation. L'indicateur de rotation s'allume pendant la centrifugation et reste allumé tant que le rotor tourne.

Indicateur de couvercle. L'indicateur de couvercle s'allume lorsque le couvercle est fermé et verrouillé. L'indicateur de couvercle s'éteint pendant la centrifugation.

Les erreurs de commande et les défauts sont signalés par des icônes sur l'afficheur (voir le Chapitre "Défauts").

11.2 Touches de la console de commande

Touche de sélection des différents paramètres.
Les paramètres sont sélectionnés l'un après l'autre en appuyant sur la touche.

Incrémenter/Décrémenter la valeur du paramètre sélectionné précédemment en appuyant sur les touches fléchées. Le maintien de l'action sur la touche fléchée entraîne la modification rapide des valeurs.

START — Démarrer la centrifugation. L'indicateur de rotation s'allume.
Transfert des entrées et modifications.

STOP — Stopper la centrifugation.
Le rotor est décéléré à la vitesse de freinage sélectionnée. La diode luminescente incorporée dans la touche reste allumée jusqu'à ce que le rotor soit immobilisé. L'ARRET D'URGENCE est activé en appuyant deux fois sur la touche.

○ RCF — Sélection de l'indicateur RCF.
La diode luminescente incorporée dans la touche s'allume.

IMPULS — Centrifugation rapide.
La centrifugation est exécutée tant que l'action est maintenue sur la touche.

○ PROG — Sauvegarde et appel de programmes.
Les programmes sont sélectionnés dans l'ordre l'un après l'autre en appuyant sur la touche (1 - 2 - 3 - #).

11.3 Possibilités de réglage

t/min — Réglage de 1 à 99 min, par in incréments de 1 min.

t/sec — Réglage de 1 à 59 s, par incréments de 1 seconde.

∞ — Fonctionnement continu.

RPM — Vitesse. Il est possible de régler une valeur numérique comprise entre 500 RPM et la vitesse de rotation maximale du rotor. Pour la vitesse maximale de rotation du rotor, se reporter au chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories“. Paramétrable de 500 RPM à 10000 RPM par intervalles de 10 et à partir de 10000 RPM jusqu'à la vitesse maximale de rotation, par intervalles de 100.

RAD/mm — Rayon de centrifugation. Valeurs en mm. Pour la saisie de rayon de centrifugation, voir le Chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". La saisie du rayon n'est possible que lorsque l'indicateur RCF a été sélectionné (la diode incorporée dans la touche ○ RCF s'allume).

RCF — Accélération relative de centrifugation. Il est possible de régler une valeur numérique dont découle une vitesse de rotation située entre 500 RPM et la vitesse maximale de rotation du rotor. Réglage par incréments de 1 jusqu'à 100, par incréments de 10 à partir de 100. La valeur RCF est arrondie automatiquement au chiffre supérieur/inférieur en fonction de l'incrément de vitesse. La saisie de RCF n'est possible que lorsque l'indicateur RCF est sélectionné (la diode incorporée dans la touche ○ RCF s'allume).

⌐ — Etages de montée en puissance de 1 à 9. Etage 9 = temps de montée en puissance le plus court, étage 1 = temps de montée en puissance le plus long.

¬ — Etages de décélération de 0 à 9. Etage 9 = temps de décélération le plus court, étage 1 = étage de décélération long,
étage 0 = étage de décélération le plus long (décélération par inertie, sans freinage).

T/°C — Valeur de température de consigne (uniquement sur centrifugeuse avec refroidissement). Réglage de -20 °C à +40 °C, par incréments de 1 °C. La température la plus basse pouvant être établie est fonction du rotor (voir le Chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").

PROG — Numéro de programme. Il est possible cde sauvegarder 3 programmes (positions de programme 1 - 2 - 3). La position de programme # sert de mémoire temporaire pour la modification des réglages.

12 Saisie des paramètres de centrifugation

⚠ Après sélection de paramètres et pendant la sélection des paramètres, l'indicateur bascule sur les valeurs précédentes si aucune action n'exécutée sur les touches pendant 8 secondes. Il est alors nécessaire de recommencer la saisie des paramètres.

- Sélectionner l'indicateur RPM ou RCF en appuyant sur la touche ○ RCF La diode incorporée dans la touche ○ RCF s'allume après sélection de l'indicateur RCF.
- Sélectionner les paramètres souhaités en appuyant sur la touche ⇦ et ajuster en appuyant sur les touches ▲ ▼ Pour ajuster sur l'icône ∞, les paramètres **t/min** et **t/sec** doivent être forcés sur zéro en appuyant sur la touche ▼
- Après entrée de tous les paramètres, appuyer sur la touche START pour sauvegarder les réglages sur la position de programme **#**. La saisie est confirmée par affichage de ***** ok ***** pendant un instant.

⚠ Les données de la position de programme # sont écrasées par entrée de paramètres et en appuyant sur la touche START.

13 Programmation

13.1 Saisie / Modification de programme

- Sélectionner l'indicateur RPM ou RCF en appuyant sur la touche ○ RCF . la diode incorporée dans la touche ○ RCF. s'allume après sélection de RCF.
- Sélectionner les paramètres souhaités en appuyant sur la touche ⇦ et ajuster en appuyant sur les touches ▲ ▼
- Sélectionner le paramètre **PROG** en appuyant sur la touche ⇦ et régler la position de programme souhaitée en appuyant sur les touches ▲ ▼ La diode incorporée dans la touche ○ PROG s'allume.
- Appuyer sur la touche ○ PROG pour sauvegarder les réglages sur la position de programme souhaitée. La saisie est confirmée par affichage de ***** ok ***** pendant un instant.

13.2 Appel de programme

- Sélectionner la position de programme souhaitée en appuyant sur la touche ○PROG.
  Les informations de centrifugation de la position de programme sélectionné sont affichées.
- Vérifier les paramètres en appuyant sur la touche ⏎.

14 Centrifugation

L'entraînement est stoppé en phase de montée en puissance si la différence de tare admissible a été dépassée pendant le chargement du rotor, l'indicateur de déséquilibre s'allume et la mention **IMBALANCE** est affichée.

Si la vitesse de rotation du programme sélectionné est supérieure à la vitesse de rotation maximale du rotor, aucun processus de centrifugation ne peut être lancé. La mention **N > ROTOR MAX** est affichée (voir le Chapitre "Défauts").

La centrifugation peut être stoppée n'importe quand en appuyant sur la touche ○STOP.

Il est possible de sélectionner et de modifier tous les paramètres pendant la centrifugation (voir le Chapitre "Saisie des paramètres de centrifugation").

Il est possible de basculer n'importe quand sur l'indicateur RPM et RCF en appuyant sur la touche ○RCF . Pour travailler avec l'indicateur RCF, il est nécessaire d'entrer le brayon de centrifugation.

Après affichage de **OPEN OEFFNEN** (= OUVRIR) la commande de centrifugeuse n'est possible qu'après avoir ouvert le couvercle une fois.

- Mettre la centrifugeuse sous tension. Amener l'interrupteur en position I.
- Charger le rotor et fermer le couvercle de centrifugeuse.

14.1 Centrifugation avec sélection de temps préalable

- Régler le temps et appeler un programme avec sélection de temps préalable (voir le Chapitre "Saisie des paramètres de centrifugation" ou "Appel de programme").
- Appuyer sur la touche START L'indicateur de rotation ↶ reste allumé pendant toute la durée de fonctionnement du rotor.
- La décélération selon l'étage de freinage sélectionné est exécutée après écoulement du temps ou interruption de la centrifugation en appuyant sur la touche ○STOP. L'étage de freinage est affiché.

Pendant la centrifugation, l'afficheur donne la vitesse du rotor ou la valeur RCF résultants, la température des échantillons (uniquement sur centrifugeuse avec refroidissement) et la durée restante.

14.2 Centrifugation continue

- Ajuster sur l'icône ∞ ou appeler un programme de centrifugation continue (voir le Chapitre "Saisie des paramètres de centrifugation" ou "Appel de programme").
- Appuyer sur la touche START. L'indicateur de rotation ↶ reste allumé pendant toute la durée de fonctionnement du rotor. Le compte du temps commence à 00:00.
- Pour stopper la centrifugation, appuyer sur la touche ○STOP. La décélération est exécutée selon l'étage de freinage sélectionné. L'étage de freinage est affiché.

Pendant la centrifugation, l'afficheur donne la vitesse du rotor ou la valeur RCF résultants, la température des échantillons (uniquement sur centrifugeuse avec refroidissement) et la durée restante.

14.3 Centrifugation rapide

- Appuyer sur la touche IMPULS et maintenir l'action. L'indicateur de rotation ↶ reste allumé pendant toute la durée de fonctionnement du rotor.
- Pour stopper la centrifugation rapide, cesser l'action sur la touche IMPULS La décélération est exécutée selon l'étage de freinage sélectionné. L'étage de freinage est affiché.

Pendant la centrifugation, l'afficheur donne la vitesse du rotor ou la valeur RCF résultants, la température des échantillons (uniquement sur centrifugeuse avec refroidissement) et la durée restante.

15 Arrêt d'urgence

- Appuyer 2 fois sur la touche ○STOP

La décélération est exécutée sur l'étage 9 (temps de décélération le plus court) en cas d'arrêt d'urgence L'étage de freinage 9 est affiché.
Si l'étage de freinage 0 a été sélectionné, la décélération est plus longue, pour des raisons technique, que pour l'étage de freinage 9.

16 Signal sonore

Le signal sonore retentit :

- en présence d'un défaut à un intervalle de 2 s.
- au terme de la centrifugation et après immobilisation du rotor, à un intervalle de 30 s.

Le signal sonore cesse après ouverture du couvercle, en appuyant sur une touche quelconque.

Pour activer / désactiver le signal sonore après la centrifugation, alors que le rotor est immobilisé, procéder comme suit :

- Appuyer sur la touche ◄ pendant 8 s.
  Après 8 s, la mention **SOUND / BELL** est affichée.
- En appuyant sur la touche ▲ ou ▼ **OFF** (arrêt) ou **ON** (marche) selon le réglage de votre choix.
- Appuyer sur la touche START pour sauvegarder le réglage.
  La saisie est confirmée par affichage de *** **ok** *** pendant un instant.

17 Interrogation du compteur de durée de fonctionnement

Il n'est possible d'interroger le compteur de durée de fonctionnement qu'à l'arrêt du rotor.

- Appuyer sur la touche ◄ pendant 8 s.
  Après 8 s, la mention **SOUND / BELL** est affichée.
- Appuyer une nouvelle fois sur la touche ◄
  La durée de fonctionnement (**CONTROL:**) de la centrifugeuse est affichée.
- Pour quitter l'interrogation du compteur de durée de fonctionnement, appuyer sur la touche ▲ ou ▼

18 Refroidissement (uniquement sur centrifugeuse avec refroidissement)

La température de consigne peut être réglée sur une plage de -20 °C à +40 °C. Le minimum de température possible est fonction du rotor (voir le Chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").

18.1 Refroidissement en veilleuse

A l'arrêt du rotor et lorsque le couvercle est fermé, le bol de centrifugeuse est refroidi à la température sélectionnée. La température de consigne est indiquée sur l'afficheur.

18.2 Pré-refroidissement du rotor

Afin de garantir une préréfrigération rapide du rotor à l'état non chargé et des accessoires utilisés, il est recommandé de sélectionner un processus de centrifugation avec les paramétrages du fonctionnement en continu et une vitesse de rotation d'environ 20% de la vitesse de rotation maximale du rotor.

19 Accélération centrifuge relative (RCF)

L'accélération centrifuge relative (RCF) est indiqué en tant que multiple de l'accélération gravitationnelle (g). Il s'agit d'une valeur dépourvue d'unité, qui sert à la comparaison entre la puissance de séparation et de sédimentation.

Le calcul s'effectue à l'aide de la formule suivante:

$$RCF = \left(\frac{RPM}{1000}\right)^2 \times r \times 1{,}118 \qquad \Rightarrow \qquad RPM = \sqrt{\frac{RCF}{r \times 1{,}118}} \times 1000$$

RCF = accélération centrifuge relative
RPM = régime
r = rayon de centrifugation en mm = distance qui sépare le centre de l'axe de rotation du fond de la cuve de centrifugation. Rayon de centrifugation voir chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories ".

L'accélération centrifuge relative (RCF) est dépendante du régime et du rayon de centrifugation.

20 Centrifugation de substances à haute densité

Les rotors sont conçus pour centrifuger à vitesse de rotation nominale des matières à densité homogène moyenne maximale de 1,2 kg/dm^3. Les matières à densités plus élevées doivent être centrifugées à vitesse plus lente.

La vitesse de rotation autorisée se calcule de la manière suivante:

$$\text{Vitesse de centrifugation lente } (n_{red}) = \sqrt{\frac{1,2}{\text{densité supérieure}}} \times \text{Vitesse de rotation nominale}$$

Exemple: RPM 4000, densité 1,6 kg/dm^3

$$n_{red} = \sqrt{\frac{1,2}{1,6}} \times 4000 = 3464 \text{ RPM}$$

En cas d'incertitude, prendre contact avec le fabricant.

21 Identification de rotor

Après démarrage de chaque cycle de centrifugation, la machine exécute une routine d'identification du rotor utilisé.

Suite à un changement de rotor, le système d'entraînement est désactivé et le programme affiche brièvement la vitesse de rotation maximale, ainsi que le code du rotor.

L'afficheur visualise ensuite les mentions ⬑ **OPEN** ⬑ **OEFFNEN** (= OUVRIR); il n'est alors possible d'utiliser la centrifugeuse qu'après avoir ouvert le couvercle.

Suite à un changement de rotor, si la vitesse maximale de rotation du rotor est inférieure à la vitesse de rotation paramétrée, la vitesse de rotation est limitée à la vitesse maximale de rotation du rotor.

22 Déverrouillage d'urgence

En cas de panne de courant, le couvercle ne peut pas être ouvert. Il est nécessaire d'exécuter un déverrouillage manuel.

Avant d'exécuter le déverrouillage manuel, retirer la fiche de l'alimentation.
Attendre que le rotor est à l'arrêt pour ouvrir le couvercle.

Ouvrir la partie arrière de la plaque de recouvrement.

- Introduire la goupille de déverrouillage horizontalement (voir étendue de la livraison) dans le forage (Fig. 1, A). Enfoncez la tige de déverrouillage jusqu'à ce que vous puissiez faire pivoter la languette de saisie vers le haut lorsque vous poussez la tige vers le bas.
- Ouvrir le capot.

23 Entretien et maintenance

Retirer la prise de secteur avant de nettoyer.

Avant d'utiliser une procédure de nettoyage ou de décontamination autre que celle recommandée par le fabricant, l'utilisateur vérifiera auprès du fabricant que la procédure prévue n'endommage pas l'appareil.

- Utiliser des agents de nettoyage et de désinfection de pH entre 5 et 8 (Helipur H plus N, B. Braun Melsungen). Ne pas utiliser les agents de nettoyage alcalins d'un pH > 8.
- Respecter impérativement les consignes spéciales d'utilisation données par le fabricant des agents de nettoyage et de désinfection, afin de prévenir la corrosion par les agents de nettoyage et de désinfection.

23.1 Centrifugeuse

- Nettoyer régulièrement le carter de la centrifugeuse et le bol de la centrifugeuse ; ni nécessaire, utiliser le savon ou un agents de nettoyage doux. Ces opérations sont nécessaires pour garantir l'hygiène et pour prévenir la corrosion par la présence durable d'impuretés.
- Sécher le bol avec un chiffon absorbant en cas de dépôt d'eau de condensation dans le bol de la centrifugeuse.
- Le bol de la centrifugeuse doit être nettoyé immédiatement dans le cas où un matériau infectieux a pénétré dans le bol de la centrifugeuse.
- Enduire d'un film de graisse le joint en caoutchouc du bol de centrifugeuse au terme de chaque nettoyage.

23.2 Rotors et accessoires

- Les rotors et les accessoires doivent être nettoyés régulièrement au savon ou avec un agent de nettoyage doux et à l'eau pour prévenir la corrosion et la déformation des matériaux. Exécuter le nettoyage au moins une fois par semaine, l'idéal étant de nettoyer après chaque utilisation.
- Un nettoyage approprié sera exécuté dans le cas où le rotor et les accessoires ont été contaminés par un matériau pathogène ou radioactif.
- Sécher les rotors et les accessoires immédiatement après le nettoyage.
- Après séchage, les rotors d'angle, les réservoirs et la suspension en aluminium seront enduits d'une pellicule de graisse sans acide, par exemple la vaseline.

- Vérifier régulièrement les bagues d'étanchéité (une fois par semaine) sur les rotors étanches aux aérosols et les systèmes de sécurité biologiques (voir le chapitre "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories"). Changer immédiatement la bague d'étanchéité si elle présente des marques de fissuration, de friabilité et d'usure.
- Déposer le rotor au moins une fois par mois, nettoyer et enduire l'arbre d'entraînement d'une pellicule de graisse pour prévenir la corrosion par la présente d'humidité entre le rotor et l'arbre d'entraînement.
- Vérifier une fois par mois que les rotors et les accessoires ne sont pas endommagés par la corrosion.

Les rotors et les accessoires usés et endommagés par la corrosion ne doivent plus être utilisés.

23.2.1 Goupilles de fixation

Les goupilles de fixation des rotors à amortissement doivent être graissées régulièrement (graisse de lubrification Hettich n° 4051) de manière à assurer le balancement régulier de la suspension.

23.3 Autoclavage

Les rotors à balancier, les rotors inclinés en aluminium et les accessoires peuvent être autoclavés à 121 °C (20 min).

Avant l'autoclavage, déposer le couvercle des rotors et du récipient.

L'autoclavage provoque l'accélération du vieillissement des plastiques et peut provoquer des décolorations des plastiques.

23.4 Bris de verre

- En cas de bris de verre, retirer soigneusement les débris de verre et la matière centrifugée qui s'est échappée du bol de centrifugeuse, des récipients et les alésages de récipient .
- Changer les garnitures de caoutchouc.

Il est nécessaire de changer les garnitures de caoutchouc des récipients après bris de verre car les morceaux de verre restant provoquent de nouvelles casses.

- S'il s'agit d'un matériau infectieux, exécuter immédiatement une désinfection.

24 Défauts

Si l'erreur ne peut pas être corrigée selon le tableau des dérangements, faire appel au service consommateurs de Hettich.

Vous aurez l'obligeance de mentionner le modèle de centrifugeuse et le numéro d'usine. Les deux sont marqués sur la plaque signalétique de la centrifugeuse.

REINITIALISATION RESEAU: - Commutateur principal ARRÊT, > 10s.
- Commutateur principal MARCHE.

Message / Erreur		Origine	Solution
Pas de message	---	– Pas de tension – Déclenchement du fusible protecteur contre surintensité	– Contrôler la tension d'alimentation – Secteur en marche
TACHO - ERROR	01	– Tachymètre défectueux.	– Ouvrir le capot. – Tourner le rotor manuellement. – REINITIALISER RESEAU, le rotor doit tourner lors de la mise sous tension.
	02	– Absence de rotor. – Moteur, convertisseur, entraînement défectueux.	
IMBALANCE	---	Défaut d'équilibrage à l'arbre-moteur en raison de différences de poids dans l'équipement du rotor.	– Ouvrir le capot. – Corriger l'équilibrage.
CONTROL - ERROR	04, 06 - 09	Erreur du verrouillage ou de la fermeture du capot.	– Ouvrir le capot. – REINITIALISER RESEAU
N > MAX	05	Survitesse	
N < MIN	13	Vitesse trop basse	
ROTORCODE	10	Erreur codage du rotor	
MAINS INTERRUPT	---	Coupure réseau, centrifugation inachevée	– Ouvrir le capot. – Appuyer sur la touche START.
VERSIONS-ERROR	12	Pas de correspondance entre les composants électroniques	– Ouvrir le capot. – REINITIALISER RESEAU
CONTROL-ERROR	21 - 27	Erreur / défectuosité de la commande	
SER I/O - ERROR	30 - 38	Erreur / défectuosité de l'interface	
° C * - ERROR	50 - 56	Erreur / défectuosité du refroidissement	
LOCK - ERROR	57	Erreur / défectuosité verrouillage du programme	
FU / CCI - ERROR	60 – 83	Erreur / défectuosité de la commande du moteur	
N > ROTOR-MAX	---	Vitesse de rotation paramétrée dans le programme sélectionné supérieure à la vitesse maximale de rotation du rotor.	– Vérifier la vitesse du programme sélectionnée – Corriger la vitesse du programme sélectionnée

25 Réparation des centrifugeuses

Dans le cas où la centrifugeuse est expédiée au fabricant pour réparation, elle doit être décontaminée et nettoyée avant expédition, dans le but d'assurer la protection des personnes, de l'environnement et du matériel.
Nous nous réservons le droit de refuser les centrifugeuses contaminées.
Nous facturons au client les frais de nettoyage et de désinfection.
Vous voudrez bien manifester votre compréhension pour cette réglementation.

Vous trouverez d'autres informations sur notre page Internet : http://www.HettichLab.com

Indice

1 Funzione della centrifuga 34
2 Indicazioni inerenti la sicurezza 34
3 Simbolo di avvertenza sulla centrifuga 35
4 Contenuto della fornitura 35
5 Disimballo della centrifuga 35
6 Messa in funzione 35
7 Apertura e chiusura del coperchio 35
7.1 Apertura del coperchio 35
7.2 Chiusura del coperchio 35
8 Installazione e disinstallazione del rotore 36
9 Carico del rotore 36
10 Chiudere i rotori ad angolo a tenuta ermetica in modo da impedire la fuoriuscita di aerosol 36
11 Elementi di operazione e visualizzazione 36
11.1 Simboli del display 36
11.2 Tasti del display 36
11.3 Possibilità di regolazione 37
12 Inserire i parametri di centrifugazione 37
13 Programmazione 37
13.1 Inserimento/Variazione del programma 37
13.2 Richiamo del programma 38
14 Centrifugazione 38
14.1 Centrifugazione con tempo preimpostato 38
14.2 Corsa continua 38
14.3 Centrifugazione breve 38
15 Arresto di emergenza 38
16 Segnale acustico 38
17 Consultazione delle ore di funzionamento 39
18 Raffreddamento (solo per centrifuga con raffreddamento) 39
18.1 Raffreddamento-Standby 39
18.2 Pre-raffreddamento del rotore 39
19 Accelerazione centrifuga relativa (RCF) 39
20 Centrifugazione di materiali con elevata densità 39
21 Riconoscimento del rotore 39
22 Sblocco di emergenza 40
23 Pulizia e manutenzione 40
23.1 Centrifuga 40
23.2 Rotori ed accessori 40
23.2.1 Perni di trascinamento 40
23.3 Mantenere in autoclave 40
23.4 Rottura del vetro 40
24 Guasti 41
25 Accettazione di centrifughe da riparare 41
26 Anhang / Appendix 42
26.1 Technische Daten / Technical specification 42
26.2 Rotoren und Zubehör / Rotors and accessories 44
26.2.1 UNIVERSAL 32 / 32 R 44
26.2.2 UNIVERSAL 32 R 56

1 Funzione della centrifuga

La centrifuga serve alla separazione di sostanze, ovvero di miscele di sostanze dalla densità di max. 1,2 kg/dm³.

2 Indicazioni inerenti la sicurezza

- **Prima di mettere in funzione la centrifuga si devono leggere ed osservare le istruzioni per l'uso.**
- Oltre alle istruzioni per l'uso, si devono osservare anche i regolamenti, relativi alla protezione antinfortunistica ed i regolamenti tecnici, riconosciuti in materia di sicurezza del lavoro. Le istruzioni per l'uso vanno completate dalle norme nazionali in vigore nel paese d'impiego, relative alla protezione antinfortunistica ed alla tutela ambientale.
- La centrifuga è costruita in base all'attuale livello tecnologico e le regole di sicurezza conosciute.
  - La centrifuga può essere tuttavia fonte di pericolo per l'operatore o per terzi, se non viene utilizzata da personale appositamente addestrato o se viene utilizzata in modo improprio o non conforme alla destinazione.
- La centrifuga deve venire posizionata in modo sicuro.
- Durante l'avvio della centrifuga, all'interno del raggio di sicurezza di 300 mm attorno all'apparecchiatura non deve trovarsi alcuna persona o prodotto pericoloso.
- Durante l'esercizio bisogna evitare di muovere la centrifuga o di urtarvi contro.
- Per evitare danni causati dalla condensa, quando la centrifuga viene portata da un ambiente freddo in un ambiente caldo bisogna portare la centrifuga a temperatura d'esercizio mettendola in funzione per 30 minuti nell'ambiente freddo oppure farla riscaldare per almeno 3 ore nell'ambiente caldo prima di collegarla alla rete.
- Caricare in modo uniforme il rotore della centrifuga. Tutti i posti dei rotori devono essere assegnati.
- Non riempire nella centrifuga i contenitori centrifuganti.
- Il carico massimo dei recipienti della centrifuga deve corrispondere alle indicazioni del costruttore.
- Lo standard dei recipienti di vetro centrifugati sono da caricare fino a RCF 4000 (DIN 58970 capoverso 2).
- I contentiori della centrifuga possono essere utilizzati solo con accessori (riduttori, basi e sospensioni) approvati dal costruttore (vedere sezione "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").
- In caso di centrifugazione con massimo numero di giri, la densità dei materiali o delle miscele di materiali non deve superare il valore di composizione di 1,2 kg/dm^3.
- Non è consentito l'uso di centrifughe non bilanciate in modo regolamentare.
- Non è consentito il funzionamento della centrifuga in locali esposti al pericolo di esplosioni.
- E' proibito l'uso di una centrifuga con:
  - materiali infiammabili od esplosivi
  - materiali che possono reagire chimicamente tra loro con forte energia.
- Se vengono centrifugate sostanze pericolose o miscele di sostanze contaminate da micro organisimi tossici, radioattivi o patogeni, l'utente dovrà prendere opportuni provvedimenti in materia.
  Senza l'aggiunta di coperchi sigillati sui rotori o contenitori, la centrifuga non può essere considerata a tenuta di aerosol in accordo al regolamento internazionale EN 61010-2-20.
  Nel caso di materiali appartenenti al gruppo a rischio II (vedi manuale "Laboratory Biosafety Manual" dell'Organizzazione mondiale per la salute) si deve utilizzare un sistema di sicurezza biologico. La guarnizione biologica (guarnizione ad anello) di questo sistema di sicurezza biologico impedisce la fuoriuscita delle goccioline e degli aerosol tra la sospensione ed il coperchio. Per la centrifugazione si possono inoltre utilizzare i recipienti normalmente reperibili, dotati di tappi speciali a vite per sostanze pericolose.
  Se vengono centrifugati materiali appartenenti ad un gruppo a rischio superiore, si dovrà attuare più di un provvedimento di sicurezza, ossia i recipienti dotati di tappi speciali a vite devono essere centrifugati in un sistema di sicurezza biologico.
- Per quanto riguarda i sistemi biologici di sicurezza fornibili, rimandiamo al capitolo "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". Nel dubbio chiedere maggiori informazioni al produttore o importatore.
- Non è consentito il funzionamento della centrifuga con sostanze altamente corrosive che possono pregiudicare la resistenza meccanica dei rotori, delle sospensioni e degli accessori.
- Rotori, sospensioni ed accessori che presentano tracce di corrosione o guasti meccanici non devono essere usati per centrifugare.
- Gli interventi di riparazione devono essere effettuati esclusivamente da una persona autorizzata dal costruttore.
- Devono essere impiegati solo ed esclusivamente pezzi di ricambio originali ed accessori autorizzati della ditta Hettich.
- In caso di guasto, ovvero del ripristino d'emergenza, non si deve assolutamente toccare il rotore.
- La centrifuga è un'apparecchiatura del gruppo 3 della Disposizione medica sulle apparecchiature MedGV.
- Norme di sicurezza in conformità con
  IEC 1010-1/-2, DIN - EN61010 parte 1,2
- La sicurezza e l'affidabilità della centrifuga sono garantite solo se:
  - la centrifuga funziona in conformità con le istruzioni per l'uso
  - l'installazione elettrica sul luogo di posizionamento della centrifuga risponde ai requisiti previsti dalla IEC
  - i controlli previsti in base a BGV A1, BGR 261 vengono eseguiti da un perito esperto in materia.
- Usando la centrifuga per sistermi automatici (ROTANTA 46 robotic) porre attenzione alle note sull'uso della chiave di accesso.

Non si possono far valere diritti di garanzia presso il costruttore in caso di mancata osservanza delle presenti indicazioni.

3 Simbolo di avvertenza sulla centrifuga

Prima di mettere in funzione la centrifuga si devono leggere ed osservare le istruzioni per l'uso !

4 Contenuto della fornitura

1 cavo elettrico
1 chiave a forcella
1 Chiave di sblocco
1 grasso per perni portanti
1 istruzioni per l'uso
1 istruzioni per la sicurezza durante il trasporto

Rotore/i e i corrispondenti accessori vengono forniti in base alla commessa.

5 Disimballo della centrifuga

- Levare il cartone verso l'alto e togliere l'imbottitura.
- Con il numero adeguato di persone, sollevare la centrifuga da entrambi i lati e riporla sul tavolo di laboratorio.

Non sollevarla dalla copertura anteriore.

6 Messa in funzione

- In base alla normativa per gli strumenti di laboratorio EN 61010-2-20 gli impianti domestici devono essere provvisti di apposito sezionatore d'emergenza per l'interruzione della rete in caso di guasto.
  L'interruttore deve essere posizionato distante dalla centrifuga, preferibilmente al di fuori della stanza in cui è posizionata la centrifuga o vicino all'uscita.
- Porre la centrifuga in un posto adatto e livellarla. Per il posizionamento, si deve rispettare il settore di sicurezza richiesto dalla IEC 1010-2-2, di 300 mm attorno alla centrifuga.

Durante un procedimento di centrifugazione non deve trovarsi alcuna persona o prodotto pericoloso all'interno del raggio di sicurezza.

- Non posizionare alcon oggetto in prossimita delle griglie di ventilazione
  Mantenere un'area di ventilazione di 300 mm, intorno al condotto.
- Verificare se la tensione di rete sia adatta all'indicazione riportata nella targhetta con i dati caratteristici.
- Collegare la centrifuga ad una spina standard di rete tramite il cavo di collegamento.
- Accendere l'interruttore di rete. Posizione di accensione "I".
  Il tipo di macchina e la versione di programma vengono indicati, i LED sono illuminati. Dopo 8 secondi viene indicato **OPEN OEFFNEN** (aprire). Il LED è luminoso.
- Aprire il coperchio.
  I dati di centrifuga utilizzati per ultimi vengono illustrati.
- Rimuovere la protezione per il trasporto, vedi le istruzioni per la sicurezza durante il trasporto".

7 Apertura e chiusura del coperchio

7.1 Apertura del coperchio

- Tirare verso l'alto la barra d'impugnatura sita sul coperchio. Il LED si spegne.
- Aprire il coperchio.

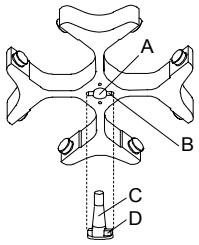
E' possibile aprire il coperchio solo se la centrifuga è accesa ed il rotore è fermo.
Se non dovesse essere possibile, vedi capitolo "Sblocco di emergenza".

7.2 Chiusura del coperchio

- Appoggiare il coperchio e abbassare la barra d'impugnatura sita sul coperchio. Si accende il LED .

Non chiudere il coperchio sbattendolo.

8 Installazione e disinstallazione del rotore

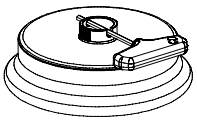


- Pulire l'albero motore (C) ed il foro del rotore (A), successivamente lubrificare leggermente l'albero motore. Particelle di sporco tra l'albero motore ed il rotore impediscono un normale funzionamento del rotore e causano un movimento rumoroso.
- Porre il rotore in senso verticale sull'albero motore. Il meccanismo di trascinamento dell'albero motore (D) deve trovarsi nella scanalatura del rotore (B). Sul rotore è segnato l'allineamento della scanalatura.
- Stringere il dado di registrazione di tensione del rotore con l'aiuto della chiave inclusa nel cartone, ruotandola in senso orario.
- Verificare che il rotore sia fissato.
- Disinstallare il rotore: svitare il dado di registrazione di tensione, ruotandolo in senso anti-orario fino a che non abbia raggiunto il punto di completo svitamento. Con il punto di svitamento completo, il rotore si può smontare dal cono dell'albero motore. Girare il dado di registrazione di tensione fino a che diventi possibile smontare il rotore dall'albero motore.

9 Carico del rotore

- Nel caso di rotori oscillanti, tutti i siti del rotore devono essere muniti di ganci **uguali**. Particolari ganci sono contrassegnati con il numero del sito del rotore. Questi ganci devono essere applicati solo nel relativo sito del rotore.
- I rotori ed i ganci devono essere caricati esclusivamente in modo simmetrico. Per le combinazioni permesse vedere capitolo "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".
- Nel caso di contenitori con inserimenti in gomma, deve essere sempre mantenuto lo stesso numero di inserimenti in gomma sotto i contenitori di centrifugazione.
- Riempire i recipienti della centrifuga all'esterno della centrifuga stessa.
- Fare attenzione che non giunga alcuna sostanza liquida nella camera di centrifugazione durante il carico ed l'oscillazione dei ganci.
- Per limitare al massimo le differenze di peso all'interno dei contenitori di centrifugazione, bisogna fare attenzione che siano riempiti tutti in modo uguale.
- Su ogni rotore è indicato il peso della quantità di riempimento consentita. Tale peso non deve mai essere superato.

10 Chiudere i rotori ad angolo a tenuta ermetica in modo da impedire la fuoriuscita di aerosol



Per garantire la tenuta di aerosol, i coperchi di rotori anti aerosol devono essere avvitati mediante la chiave compresa nella fornitura.

Per avvitare o allentare il coperchio, inserire la chiave in dotazione attraverso il foro nella manopola girevole.

Per i rotori ad angolo anti-aerosol disponibili, vedi capitolo "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".

11 Elementi di operazione e visualizzazione

Aprire il retro della copertina

Fig. 2, Fig. 3: Display

11.1 Simboli del display

Indicazione di squilibrio. L'indicazione di squilibrio si illumina nel caso in cui la differenza di peso permissibile nel carico del rotore sia stata superata.

Indicazione di rotazione. L'indicazionedi rotazione si illumina durante la centrifugazione, fino a che il rotore giri.

Indicazione del coperchio. L'indicazionedel coperchio si illumina quando il coperchio è chiuso e serrato. Durante la centrifugazione, l'indicazione del coperchio si spegne .

Errori di operazione (o guasti riscontrati) vengono segnalati nel display (vedere capitolo "Guasti").

11.2 Tasti del display

Tasto di selezione per selezionare i singoli parametri.
Premendo successivamente questo tasto viene selezionato il parametro successivo.

Premendo i tasti con la freccia viene aumentato o diminuito il valore di un parametro selezionato precedentemente. Tenendo un tasto con la freccia premuto, si può aumentare o diminuire il valore più rapidamente.

START Iniziare la centrifugazione. L'indicazione di rotazione si illumina.
Accettazione di inserimenti e modificazioni.

○ STOP — Finire la centrifugazione.
Il rotore rallenta gradualmente con il livello di frenatura preselezionato. Il segnale luminoso rimane acceso fino a che il rotore non si arresta.
Per attivare L'ARRESTO DI EMERGENZA, premere due volte questo tasto.

○ RCF — Selezionare l'indicazione RCF.
Il segnale luminoso nel tasto è acceso.

IMPULS — Centrifugazione breve.
La centrifugazione avviene fino a che il tasto viene tenuto premuto.

○ PROG — Salvare e richiamare i programmi.
Premendo successivamente il tasto, compaiono i programmi successivi (1 - 2 - 3 - #)

11.3 Possibilità di regolazione

t/min — Regolabile da 1 a 99 min, in passi da 1 min.

t/sec — Regolabile da 1 a 59 s, in passi da 1 sec.

∞ — Corsa continua

RPM — Numero di giri. È impostabile un valore numerico di 500 rpm fino al numero di giri massimo del rotore. Per il numero di giri massimo del rotore, vedi capitolo "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". Regolabile da 500 rpm a 10000 rpm ad intervalli di 10 e, a partire da 10000 rpm, fino al numero di giri massimo ad intervalli di 100.

RAD/mm — Raggio di centrifugazione. Inserimento in mm. Per il raggio di centrifugazione, vedere capitolo "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories". L'inserimento del raggio è possibile solo se l'indicazione RCF è selezionata (il segnale luminoso del tasto ○ RCF è acceso).

RCF — Acceleramento relativo della centrifuga. È impostabile un valore numerico con il quale si ottiene un numero di giri compreso tra 500 rpm ed il numero di giri massimo del rotore. Regolabile fino a 100 in passi da 1 e da 100 in passi da 10 . Il valore RCF viene automaticamente arrotondato per eccesso o per difetto alpasso del numero di giri. L'inserimento del RCF è possibile solo se l'indicazione RCF è stata selezionata ((il segnale luminoso del tasto ○ RCF è acceso).

Livelli di inizio 1 - 9. Livello 9 = tempo di avvio più breve, livello 1 = tempo di avvio più lungo

Livelli di frenatura 0 - 9. Livello 9 = tempo di arresto più breve, livello 1 = tempo di arresto più lungo
Livello 0 = tempo di arresto più lungo (arresto non frenato).

T/°C — Valore nominale di temperatura (solo per centrifuga con raffreddamento). Regolabile da -20°C fino a +40°C, in passi da 1°C. La temperatura minima raggiungibile dipende dal rotore (vedere capitolo "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").

PROG — Numero del programma. Possono essere salvati 3 programmi (Memoria programmi 1 - 2 - 3). La posizione di memoria programma # funge da memoria transitoria per impostazionimodificate.

12 Inserire i parametri di centrifugazione

Nel caso in cui, dopo aver selezionato oppure durante l'inserimento di parametri, non venga premuto per 8 secondi alcun tasto, vengono indicati i valori precedenti. L'inserimento dei parametri deve essere poi eseguita nuovamente.

- Con il tasto ○ RCF selezionare l'indicazione RPM oppure RCF. Se l'indicazione RCF è stata selezionata il segnale luminoso del tasto ○ RCF è acceso.
- Selezionare con il tasto ⇦ i parametri desiderati e regolare con i tasti ▲▼
  Per regolare il simbolo ∞ i parametri **t/min** e **t/sec** devono essere messi a zero con il tasto ▼.
- Dopo l'inserimento di tutti i parametri, premere il tasto START per salvare gli inserimenti nella memoria di programma **#** . Per conferma, viene indicata per alcuni secondi la dicitura *** **ok** *** .

I dati sulla posizione di memoria programma # vengono sovrascritti con ogni nuovo inserimento di parametri e premendo il tasto START

13 Programmazione

13.1 Inserimento/Variazione del programma

- Selezionare con il tasto ○ RCF le indicazioni RPM oppure RCF. Se l'indicazione RCF è stata selezionata, il segnale luminoso del tasto ○ RCF è acceso.
- Selezionare con il tasto ⇦ il parametro desiderato e regolare con i tasti ▲▼
- Selezionare con il tasto ⇦ il parametro **PROG** e regolare con i tasti ▲▼ la posizione di memoria programma desiderata. Il segnale luminoso del tasto ○ PROG è acceso.
- Premere il tasto ○ PROG per salvare le impostazioni nella posizione di memoria programma desiderata. Per conferma viene indicata per alcuni secondi la dicitura *** **ok** *** .

13.2 Richiamo del programma

- Selezionare la posizione di memoria programma desiderata con il tasto ○PROG
  I dati di centrifugazione della posizione di memoria programma selezionata vengono indicati.
- I parametri possono essere verificati tramite il tasto ◄ .

14 Centrifugazione

Nel caso in cui la differenza di peso permissibile nel caricamento del rotore venga superata, si ferma l'azionamento durante l'avvio, si illumina l'indicazione di squilibrio e compare la dicitura **IMBALANCE**.

Se il numero di giri nel programma selezionato è più elevato del numero di giri massimo del rotore, non è possibile avviare un ciclo di centrifugazione. Compare la dicitura **N > ROTOR MAX** (vedere capitolo "Guasti").

Una corsa di centrifugazione può essere interrotta in ogni momento premendo il tasto ○STOP

Durante la corsa di centrifugazione, può essere selezionato e modificato ogni tipo di parametro (vedere capitolo "Inserire i parametri di centrifugazione").

Con il tasto ○RCF è possibile commutare in ogni momento le indicazioni RPM e RCF. Se viene usata l'indicazione RCF, è necessario inserire il raggio di centrifugazione.

Se compaiono le diciture **OPEN OEFFNEN** (=APRIRE), è possibile un operazione della centrifuga solo dopo aver aperto una volta il coperchio.

- Accendere l'interruttore di rete. Posizione di accensione I.
- Caricare il rotore e chiudere il coperchio della centrifuga.

14.1 Centrifugazione con tempo preimpostato

- Selezionare il tempo oppure richiamare un programma con tempo preimpostato (vedere capitolo "Inserire i parametri di centrifugazione" oppure "Richiamo del programma").
- Premere il tasto START. L'indicazione di rotazione ↶ è accesa fino a che il rotore gira..
- Passato il tempo o con l'interruzione della corsa di centrifugazione premendo il tasto ○STOP, avviene l'arresto con il livello di frenatura selezionato. Il livello di frenatura viena indicato..

Durante la corsa di centrifugazione compaiono il numero di giri del rotore, il valore RCF risultante, la temperatura delle provette (solo per centrifuga con raffreddamento) ed il tempo rimanente.

14.2 Corsa continua

- Impostazione il simbolo ∞ oppure richiamare il programma di corsa continua (vedere capitolo "Inserire i parametri di centrifugazione" oppure "Richiamo del programma").
- Premere il tasto START. L'indicazione di rotazione ↶ illuminaa fino a che il rotore gira. Il conteggio del tempo inizia da 00:00.
- Premere il tasto ○STOP per terminare la centrifugazione. L'arresto avviene con il livello di frenatura selezionato. Il livello di frenatura viene indicato.

Durante la centrifugazione compaiono il numero di giri del rotore, il valore RCF risultante, la temperatura delle provette (solo per centrifuga con raffreddamento) ed il tempo intercorso.

14.3 Centrifugazione breve

- Tenere premuto il tasto IMPULS L'indicazione di rotazione ↶ illumina fino a che il rotore gira.
- Togliere il dito dal tasto IMPULS per terminare la corsa di centrifugazione. L'arresto avviene con il livello di frenatura selezionato. Il livello di frenatura viene indicato.

Durante la centrifugazione compaiono il numero di giri del rotore, il valore RCF risultante, la temperatura delle provette (solo per centrifuga con raffreddamento) ed il tempo rimanente.

15 Arresto di emergenza

- Premere 2 volte il tasto ○STOP

Con l'arresto di emergenza l'arresto avviene con il livello di frenatura 9 (arresto più breve). Il livello di frenatura 9 viene indicato.
Con il livello di frenatura preimpostato sullo 0, il tempo di arresto, per motivi tecnici, è superiore a quello raggiunto con il livello di frenatura 9.

16 Segnale acustico

Il segnale acustico si attiva quando:

- con il verificarsi di un guasto con intervallo di 2 sec
- dopo il terminare della corsa di centrifugazione e arresto del rotore con intervallo di 30 secondi

Aprendo il coperchio oppure premendo un tasto qualsiasi, il segnale acustico cessa.

Il segnale che si attiva in seguito alla cessazione della corsa di centrifugazione, può essere attivato o disattivato, raggiunto l'arresto del rotore, in modo seguente:

- Tenere premuto il tasto ◄ per 8 secondi.
  Dopo 8 sec. compare la dicitura **SOUND / BELL**.
- Impostare con il tasto ▲ oppure ▼ **OFF** (disinserito) oppure **ON** (inserito).
- Premere il tasto START per salvare le impostazioni. Per conferma, compare per alcuni secondi la dicitura
  ***** ok ***** .

17 Consultazione delle ore di funzionamento

La consultazione delle ore di funzionamento è possibile solo con rotore in posizione di arresto.

- Tenere premuto il tasto ◄ per 8 secondi.
  Dopo 8 sec. Compare la dicitura **SOUND / BELL**.
- Premere nuovamente il tasto ◄
  Compaiono le ore di funzionamento della centrifuga (**CONTROL:**).
- Per uscire dalla consultazione delle ore di funzionamento premere il tasto ▲ oppure ▼

18 Raffreddamento (solo per centrifuga con raffreddamento)

Il valore nominale di temperatura può essere selezionata da -20°C fino a +40°C. La temperatura minima raggiungibile dipende dal rotore (vedere capitolo "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories").

18.1 Raffreddamento-Standby

Con l'arresto del rotore e coperchio chiuso, la camera di centrifugazione viene raffreddata alla temperatura selezionata. Nel display compare il valore nominale di temperatura.

18.2 Pre-raffreddamento del rotore

Per una rapida prerefrigerazione del rotore non carico e degli accessori è consigliabile effettuare un ciclo di centrifugazione con le impostazioni funzionamento continuo ed un numero di giri all'incirca del 20% del numero di giri massimo del rotore.

19 Accelerazione centrifuga relativa (RCF)

L'accelerazione centrifuga relativa (RCF) è indicata come un multiplo dell'accelerazione terrestre (g). È un valore numerico privo di unità e funge per paragonare le prestazioni di separazione de sedimentazione.

Il calcolo viene eseguito in base alla formula:

$$RCF = \left(\frac{RPM}{1000}\right)^2 \times r \times 1{,}118 \qquad \Rightarrow \qquad RPM = \sqrt{\frac{RCF}{r \times 1{,}118}} \times 1000$$

RCF = accelerazione centrifuga relativa
RPM = numero dei giri
r = raggio di centrifugazione in mm = distanza dal centro dell'asse di rotazione fino al fondo del recipiente di centrifugazione. Raggio di centrifugazione vedi al capitolo "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories".

L'accelerazione centrifuga relativa (RCF) dipende dal numero dei giri e dal raggio di centrifugazione.

20 Centrifugazione di materiali con elevata densità

I rotori sono costruiti in modo da poter centrifugare delle sostanze dalla densità mediamente omogenea di max. 1,2 kg/dm^3 , con il numero di giri indicato.
Sostanze di maggiore densità devono essere centrifugate con un numero di giri ridotto.

Il numero di giri consentito si calcola con la formula seguente:

$$\text{numero di giri ridotto } (n_{red}) = \sqrt{\frac{1{,}2}{\text{densità maggiore}}} \text{ x numero di giri nominale}$$

p.es.: RPM 4000, densità 1,6 kg/dm^3

$$n_{red} = \sqrt{\frac{1{,}2}{1{,}6}} \text{ x } 4000 = 3464 \text{ RPM}$$

In caso di dubbio, rivolgersi al costruttore per maggiori informazioni.

21 Riconoscimento del rotore

Con l'inizio di ogni corsa di centrifugazione, avviene il riconoscimento del rotore installato.

Dopo un cambio del rotore, il motore si spegne e vengono brevemente visualizzati il numero di giri massimo ed il codice del rotore.

Infine compare la dicitura ◄ **OPEN** ◄ **OEFFNEN** (=APRIRE), in seguito è possibile impiegare nuovamente la centrifuga solo dopo aver aperto una volta il coperchio.

Se dopo un cambio del rotore il numero di giri massimo del rotore è inferiore al numero di giri impostato, la velocità viene limitata al numero di giri massimo del rotore.

22 Sblocco di emergenza

In caso di mancanza di corrente non si può aprire il coperchio. Deve essere effettuata manualmente uno sblocco di emergenza.

> Per lo sblocco di emergenza, disconnettere la centrifuga dalla rete elettrica.
> Aprire il coperchio solo con l'arresto del rotore.

Aprire il retro della copertina.

- Introdurre il perno di sblocco (vedi materiale fornito) orizzontalmente nel foro (Fig. 1, A). Spingere in dentro la spina di sbloccaggio fino a quando, premendo verso il basso la spina, la maniglia si lascia girare verso l'alto.
- Aprire il coperchio.

23 Pulizia e manutenzione

> Prima della pulizia, staccare la presa di corrente.
>
> Prima di iniziare un procedimento di pulizia e decontaminazione diverso da quello consigliato dal produttore, l'utilizzatore deve accertarsi presso il produttore che tale procedimento previsto non rechi danno all'apparecchio.

- Devono essere impiegati detersivi e disinfettanti con valore PH compreso tra 5 e 8 (Helipur H plus N, B. Braun Melsungen). Evitare detersivi alcalini con valore PH superiore di 8.
- Seguire attentamente le indicazioni speciali del produttore sull'impiego di detersivi e disinfettanti, al fine di evitare qualsiasi fenomeno di corrosione.

23.1 Centrifuga

- Pulire costantemente il contenitore della centrifuga e della camera di centrifugazione e impiegare all'occorrenza sapone o detersivo delicato con acqua. Ciò serve da un lato per l'igiene e dall'altro lato per evitare la corrosione causata da impurità incrostate.
- In caso di formazione di acqua di condensa, asciugare la camera di centrifugazione pulendola con un panno assorbente
- In presenza di materiale infettivo nella camera di centrifugazione si deve disinfettarla immediatamente.
- Lubrificare leggermente la guarnizione in gomma della camera di centrifugazione dopo averla pulita.

23.2 Rotori ed accessori

- Per prevenire la corrosione o delle alterazioni del materiale, i rotori e gli elementi accessori devono essere puliti regolarmente con sapone oppure con un detersivo delicato e acqua. Si consiglia una pulizia settimanale oppure meglio dopo ogni utilizzo.
- In caso di sporco costituito da materiale patogeno o radioattivo nel rotore o nelle parti accessorie, bisogna effettuare una pulizia idonea.
- Dopo la pulizia, i rotori e le parti accessorie devono essere immediatamente asciugati.
- I rotori ad angolo, i contenitori e i supporti in alluminio devono essere ingrassati leggermente con grasso privo d'acidi come ad esempio vaselina quando sono ben asciutti.
- In caso di rotori a tenuta di areosol e di sistemi di Bio-Sicurezza (vedi capitolo "Anhang/Appendix, Rotoren und Zubehör/Rotors and accessories"), gli anelli di tenuta devono essere controllati e puliti regolarmente (settimanalmente). In presenza di crepe, parti fragili o logorio, l'anello di tenuta deve essere subito sostituito.
- Per evitare la corrosione causata dall'umidità tra il rotore e l'albero motore, si deve provvedere almeno una volta al mese di smontare il rotore, pulirlo e di lubrificare leggermente l'albero motore.
- Bisogna verificare mensilmente che i rotori e le parti accessorie non siano danneggiati dalla corrosione.

> Rotori ed accessori non devono essere più utilizzati se presentano consumo o corrosione

23.2.1 Perni di trascinamento

In rotori oscillanti, i perni di trascinamento devono essere lubrificati regolarmente (Grasso lubrificante Hettich no. d'ord. 4051) per consentire un'oscillazione equilibrata dei ganci.

23.3 Mantenere in autoclave

I rotori oscillanti, rotori angolari in alluminio e gli accessori possono essere riposti in autoclave a 121°C (20 min.)

> Il coperchio del rotore ed il contenitore devono essere staccati prima di essere riposti in autoclave.
>
> La conservazione in autoclave accelera il processo di invecchiamento del materiale in plastica. Inoltre può causare variazioni di colore nel materiale in plastica.

23.4 Rottura del vetro

- In caso di rottura del vetro, ripulire con cautela ogni frammento ed il materiale di centrifugazione dalla camera di centrifugazione e dal contenitore oppure dai fori dei contenitori.
- Sostituire la guarnizione in gomma.

In caso di rottura del vetro, le guarnizioni in gomma del contenitore devono essere sostituite, poiché frammenti di vetro rimasti nella guarnizione causano ulteriori rotture del vetro.

- Nel caso di materiale infettivo, bisogna provvedere immediatamente ad una disinfezione.

24 Guasti

Se non è possibile rimuovere il guasto sulla base della tabella dei disturbi è necessario informare il Servizio Clienti Hettich.

Pregasi comunicare il tipo di centrifuga ed il numero di fabbricazione che sono riportati nella targhetta con i dati caratteristici della centrifuga.

RESET RETE: - Premere interruttore OFF, oltre 10s.
- Premere interruttore ON.

Visualizzazione/guasto		Causa	Eliminazione
Nessuna visualizzazione	---	– Non c'è tensione. – Scatto fusibile sovraccorrente.	– Controllare alimentatore elettrico. – Interruttore di rete ON.
TACHO - ERROR	01	– Tachimetro difettoso	– Aprire il coperchio. – Far girare manualmente il rotore – RESET RETE, all'inserimento il rotore deve girare.
	02	– Rotore non installato – Motore, convertitore, azionatore difettosi.	
IMBALANCE	---	Squilibrio sull'asse motore dovuto a differenze di carico del rotore.	– Aprire il coperchio. – Eliminare lo squilibrio.
CONTROL - ERROR	04, 06 - 09	Errore blocco coperchio, ovvero chiusura coperchio.	– Aprire il coperchio. – RESET RETE
N > MAX	05	N° giri eccedente	
N < MIN	13	N° giri insufficiente	
ROTORCODE	10	Errore codifica rotore	
MAINS INTERRUPT	---	Interruzione di rete, centrifugazione non terminata	– Aprire il coperchio. – Premere tasto START.
VERSIONS-ERROR	12	Non c'è corrispondenza tra i componenti elettronici	– Aprire il coperchio. – RESET RETE
CONTROL-ERROR	21 - 27	Errore/guasto lato comandi	
SER I/O - ERROR	30 - 38	Errore/guasto interfaccia	
° C * - ERROR	50 - 56	Errore/guasto raffreddamento	
LOCK - ERROR	57	Errore/guasto blocco programma	
FU / CCI - ERROR	60 - 83	Errore/guasto controllo motore	
N > ROTOR-MAX	---	Il numero di giri nel programma selezionato è superiore al numero di giri massimo del rotore.	– Verificare e correggere la velocità nel programma selezionato.

25 Accettazione di centrifughe da riparare

Nel caso in cui la centrifuga debba essere rispedita al produttore per una eventuale riparazione, prima della spedizione deve essere decontaminata e pulita a fondo a salvaguardia delle persone, dell'ambiente e del materiale.
Ci riserviamo di accettare centrifughe contaminate.
Eventuali costi di pulizia e disinfezione verranno fatturati al cliente.
Contiamo a questo riguardo sulla vostra comprensione.

Per ulteriori informazioni cliccare sulla nostra homepage http://www.HettichLab.com

26 Anhang / Appendix

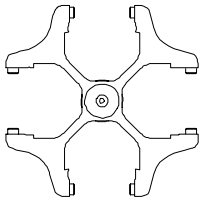
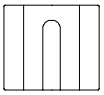
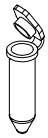
26.1 Technische Daten / Technical specification

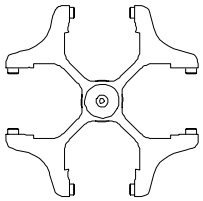
Hersteller / Manufacturer	Hettich Zentrifugen D-78532 Tuttlingen			
Typenbezeichnung / Model	UNIVERSAL 32		UNIVERSAL 32 R	
Verkaufs-Nr. / Product no.	1605, SK 26.02-2	1605-01, SK 26.02-4	1610, 1610-20	1610-01
Netzspannung / Mains voltage (± 10%)	220-240 V 1~	110-127 V 1~	230-240 V 1~	110-127 V 1~
Netzfrequenz / Mains frequency	50 – 60 Hz	50 – 60 Hz	50 – 60 Hz	60 Hz
Anschlusswert / Connected load	400 VA	450 VA	950 VA	1000 VA
Stromaufnahme / Current consumption	1.8 A	3.3 A	4.0 A	9.0 A
Kältemittel / Refrigerant	----		R 404a	
Kapazität max. / Max. capacity	4 x 100 ml			
zulässige Dichte / Max. density	1.2 kg/dm^3			
Drehzahl / Speed RPM	18000			
Beschlg. / Force RCF	23907			
Kinetische Energie / Kinetic energy	6500 Nm		8500 Nm	
Prüfpflicht / Obligatory inspection	nein / no			
Aufstellungsort / Environment – Umgebungstemp. / Ambient temperature – relative Feuchte / Relative humidity	2°C bis 40°C / 2°C up to 40°C		5°C bis 40°C / 5°C up to 40°C	
	max. 80% bis 31°C, linear abnehmend bis zu 50% bei 40°C / max. 80% up to 31°C, descending in a linear pattern down to 50% at 40°C			
Geräteschutzklasse / Class of protection	I			
EMV / EMC	ISM (Industrial Science Medicine)			
– Störaussendung (Funkentstörung) / Emission (Radio interference suppression)	EN 55011 Klasse B / Class B	FCC Class B	EN 55011 Klasse B / Class B	FCC Class B
– Störsicherheit / Immunity	EN 61000-6-2	----	EN 61000-6-2	----
Geräuschpegel (rotorabhängig) / Noise level (dependent on rotor)	≤ 66 dB(A)		≤ 66 dB(A)	
Abmessungen / Dimensions • Breite / Width • Tiefe / Depth • Höhe / Height	420 mm 490 mm 300 mm		420 mm 660 mm 300 mm	
Gewicht ca. / Weight approx.	24.3 kg		46 kg	

Hersteller / Manufacturer	Hettich Zentrifugen D-78532 Tuttlingen	
Typenbezeichnung / Model	UNIVERSAL 32 R	
Verkaufs-Nr. / Product no.	SK 27.00	SK 28.03
Netzspannung / Mains voltage (± 10%)	208 – 240 V 1~	110 – 127 V 1 ~
Netzfrequenz / Mains frequency	50 – 60 Hz	50 – 60 Hz
Anschlusswert / Connected load	700 VA	650 VA
Stromaufnahme / Current consumption	3.0 A	5.3 A
Kapazität max. / Max. capacity	4 x 100 ml	
zulässige Dichte / Max. density	1.2 kg/dm^3	
Drehzahl / Speed RPM	18000	
Beschlg. / Force RCF	23907	
Kinetische Energie / Kinetic energy	8500 Nm	
Prüfpflicht / Obligatory inspection	nein / no	
Aufstellungsort / Environment – Umgebungstemp. / Ambient temperature – relative Feuchte / Relative humidity	2°C bis 40°C / 2°C up to 40°C max. 80% bis 31°C, linear abnehmend bis zu 50% bei 40°C / max. 80% up to 31°C, descending in a linear pattern down to 50% at 40°C	
Geräteschutzklasse / Class of protection	I	
EMV / EMC	ISM (Industrial Science Medicine)	
– Störaussendung (Funkentstörung) / Emission (Radio interference suppression)	EN 55011 Klasse B / Class B	FCC Class B
– Störsicherheit / Immunity	EN 61000-6-2	----
Geräuschpegel (rotorabhängig) / Noise level (dependent on rotor)	≤ 66 dB(A)	
Abmessungen / Dimensions		
• Breite / Width	420 mm	420 mm
• Tiefe / Depth	660 mm	660 mm
• Höhe / Height	300 mm	300 mm
Gewicht ca. / Weight approx.	35.5 kg	35.3 kg

26.2 Rotoren und Zubehör / Rotors and accessories

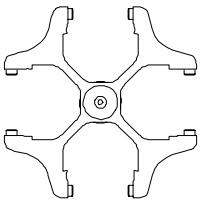
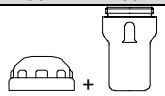
26.2.1 UNIVERSAL 32 / 32 R

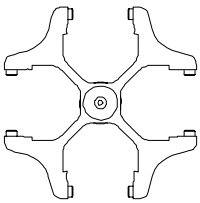
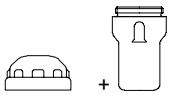
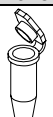
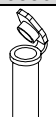
1624		1308	1345	1346	1366				
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times  90°									
		Gestell / frame							
					1326	1327	1357	5277	
		Röhrchen / tube							
		0521	---	---			Rhesus	2078	0536
									
Kapazität / capacity	ml	50	45	20	4	3	1	1,5	2,0
Maße / dimensions ∅ x L	mm	34 x 100	31 x 100	21 x 100	12 x 60	10 x 60	6 x 45	11 x 38	11 x 38
Anzahl p. Gestell/number p. frame		1	1	2	12	12	30	9	9
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		4	4	8	48	48	120	36	36
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF		2325	2451	2361	1932	1932	1950	1968	1968
Radius / radius	mm	130	137	132	108	108	109	110	110
9 (97%)	sec	30	30	30	30	30	30	30	30
9	sec	36	36	36	36	36	36	36	36
0	sec	380	380	380	380	380	380	380	380
Temperatur / temperature	°C [1]	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	8	8	8	8	8	8	8	8

1624		1369	1369-91	1369-92	1370	1372			
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-fimes  90°									
		Gestell / frame							
		Röhrchen / tube							
		0507	---	0578	0500	---			
Kapazität / capacity	ml	15	5	7	9	5			
Maße / dimensions ∅ x L	mm	17 x 100	12 x 75	12 x 100	14 x 100	12 x 75			
Anzahl p. Gestell/number p. frame		4	4	4	5	17			
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		16	16	16	20	68			
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000	4000			
RZB / RCF		2361	2236	2361	2361	2164			
Radius / radius	mm	132	125	132	132	121			
9 (97%)	sec	30	30	30	30	30			
9	sec	36	36	36	36	36			
0	sec	380	380	380	380	380			
Temperatur / temperature	°C [1]	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15			
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	8	8	8	8	8			

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)

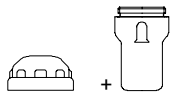
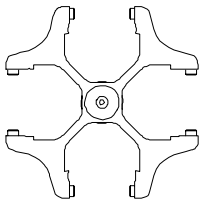
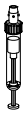
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)

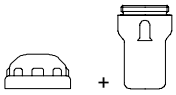
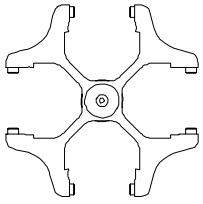
1624		1382 1381							
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times  90°									
		Reduzierung / adapter							
				1329		1330	1331	1339	1343	1347
		Röhrchen / tube							
		0500	0507	Sarstedt	0519	0546	Rhesus		0509
Kapazität / capacity	ml	9	15	9-10	25	50	1	3	15
Maße / dimensions ∅ x L	mm	14 x 100	17 x 100	16,5 x 92	24 x 100	34 x 100	6 x 45	10 x 60	17 x 120
Anzahl p. Red./number p. adapter		4	4	4	1	1	27	9	1
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		16	16	16	4	4	108	36	4
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF		2540	2540	2540	2433	2397	2594	2630	2665
Radius / radius	mm	142	142	142	136	134	145	147	149
9 (97%)	sec	30	30	30	30	30	30	30	30
9	sec	36	36	36	36	36	36	36	36
0	sec	380	380	380	380	380	380	380	380
Temperatur / temperature	°C [1]	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	8	8	8	8	8	8	8	8

1624		1382 1381							
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times  90°									
		Reduzierung / adapter							
				1348			1351		
		Röhrchen / tube							
			Sarstedt	Vacutainer	Vacutainer		2078	0536	
									
Kapazität / capacity	ml	10	4,0 – 5,5	7	8,5 - 10		1,5	2,0	
Maße / dimensions ∅ x L	mm	16 x 80	15,3 x 75	16 x 75	16 x 100		11 x 38	11 x 38	
Anzahl p. Red./number p. adapter		4	4	4	4		5	5	
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		16	16	16	16		20	20	
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000		4000	4000	
RZB / RCF		2522	2522	2522	2522		2451	2451	
Radius / radius	mm	141	141	141	141		137	137	
9 (97%)	sec	30	30	30	30		30	30	
9	sec	36	36	36	36		36	36	
0	sec	380	380	380	380		380	380	
Temperatur / temperature	°C [1]	- 15	- 15	- 15	- 15		- 15	- 15	
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	8	8	8	8		8	8	

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)

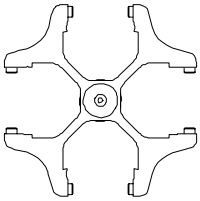
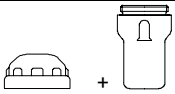
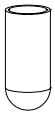
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)

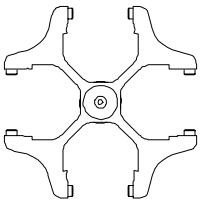
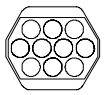
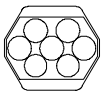
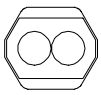
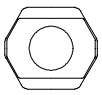
1624		1382 1381							
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times									
		**Reduzierung / adapter**							
		1383							
		Röhrchen / tube							
		0501	0578	Sarstedt	Sarstedt	Sarstedt	Sarstedt	Vacutainer	
90°									
Kapazität / capacity	ml	6	7	4,9	4,5 – 5,0	2,0 – 3,0	2,6 – 2,9	1,6 – 5,0	
Maße / dimensions ∅ x L	mm	12 x 82	12 x 100	13 x 90	11,5 x 92	11,5 x 66	13 x 65	13 x 75	
Anzahl p. Red./number p. adapter		5	5	5	5	5	5	5	
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		20	20	20	20	20	20	20	
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
RZB / RCF		2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	
Radius / radius	mm	143	143	143	143	143	143	143	
9 (97%)	sec	30	30	30	30	30	30	30	
9	sec	36	36	36	36	36	36	36	
0	sec	380	380	380	380	380	380	380	
Temperatur / temperature	°C [1]	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	8	8	8	8	8	8	8	

1624		1382 1381							
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times									
		**Reduzierung / adapter**							
		1383	1384	1396	1457				
		Röhrchen / tube							
		Vacutainer	0513	0547	Sarstedt				
90°									
Kapazität / capacity	ml	4,0 – 7,0	50	85	1,1 – 1,4				
Maße / dimensions ∅ x L	mm	13 x 100	29 x 115	38 x 106	8,5 x 66				
Anzahl p. Red./number p. adapter		5	1	1	7				
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		20	4	4	28				
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000				
RZB / RCF		2558	2665	2612	2576				
Radius / radius	mm	143	149	146	144				
9 (97%)	sec	30	30	30	30				
9	sec	36	36	36	36				
0	sec	380	380	380	380				
Temperatur / temperature	°C [1]	- 15	- 15	- 15	- 15				
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	8	8	8	8				

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)

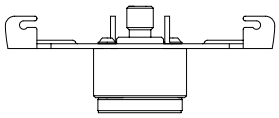
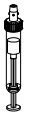
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)

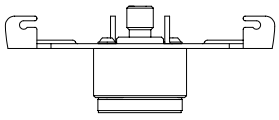
1624		1382		1381					
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times  90°									
		Reduzierung / adapter							
		1459		4416	4417	0761 Gummi-einlage Rubber insert	0765 Gummi-einlage Rubber insert	1363	1365
		Röhrchen / tube							
		Sarstedt	Sarstedt	0546	0545	0526			
							VK 0534 Chrombadröhrchen Chromium-bath tubes **3)** Skal. 10µl-300µl, 15ml, 30ml VK 0535 Stopfen (Gummi) Plug (Rubber)		
Kapazität / capacity	ml	4,0 - 5,5	7,5 - 8,2	50	30	100	30	25	30
Maße / dimensions ∅ x L	mm	15,3 x 75	15,3 x 92	29 x 107	26 x 95	44 x 100	44 x 105	25 x 90	25 x 107
Anzahl p. Red./number p. adapter		4	4	1	1	1	1	1	1
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		16	16	4	4	4	4	4	4
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF		2576	2576	2630	2451	2558	2558	2361	2683
Radius / radius	mm	144	144	147	137	143	143	132	150
9 (97%)	sec	30	30	30	30	30	30	30	30
9	sec	36	36	36	36	36	36	36	36
0	sec	380	380	380	380	380	380	380	380
Temperatur / temperature	°C [1]	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	8	8	8	8	8	8	8	8

1624		1741	1742	1745	1746				
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times  90°									
		Reduzierung / adapter							
		0701 Gummi-einlage Rubber insert	----	----	----				
		Röhrchen / tube							
		0500	0507	0519	0521				
Kapazität / capacity	ml	9	15	25	50				
Maße / dimensions ∅ x L	mm	14 x 100	17 x 100	24 x 100	34 x 100				
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		10	7	2	1				
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		40	28	8	4				
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000				
RZB / RCF		2415	2451	2451	2451				
Radius / radius	mm	135	137	137	137				
9 (97%)	sec	32	32	32	32				
9	sec	37	37	37	37				
0	sec	450	450	450	450				
Temperatur / temperature	°C [1]	- 15	- 15	- 15	- 15				
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	8	8	8	8				

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)
3) nicht mit Stopfen zentrifugierbar

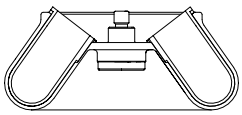
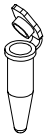
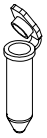
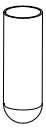
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)
3) can not be centrifugated when plug is attached

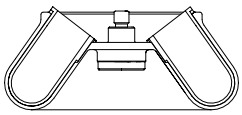
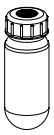
1611		1131					1132		
Ausschwingrotor 8-fach / Swing out rotor 8-times  ∠ 90°									
		Reduzierung / adapter							
		Röhrchen / tube							
			Sarstedt	Vacutainer			2079	Sarstedt	
									
Kapazität / capacity	ml	5	2,6 – 2,9	1,6 – 5,0			10	4,5 – 5,5	
Maße / dimensions ∅ x L	mm	12 x 75	13 x 65	13 x 75			17 x 70	15,3 x 75	
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		1	1	1			1	1	
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		8	8	8			8	8	
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000			4000	4000	
RZB / RCF		1914	1914	1914			1914	1914	
Radius / radius	mm	107	107	107			107	107	
9 (97%)	sec	23	23	23			23	23	
9	sec	31	31	31			31	31	
0	sec	100	100	100			100	100	
Temperatur / temperature	°C [1]	- 20	- 20	- 20			- 20	- 20	
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	5	5	5			5	5	

1611		1643			1644			
Ausschwingrotor 8-fach / Swing out rotor 8-times  ∠ 90°								
		Reduzierung / adapter						
		Röhrchen / tube						
			Vacutainer		0507			
Kapazität / capacity	ml	7	4,0 – 7,0		15			
Maße / dimensions ∅ x L	mm	12 x 100	13 x 100		17 x 100			
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		1	1		1			
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		8	8		8			
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000		4000			
RZB / RCF		2415	2415		2415			
Radius / radius	mm	135	135		135			
9 (97%)	sec	25	25		25			
9	sec	32	32		32			
0	sec	120	120		120			
Temperatur / temperature	°C [1]	- 18	- 18		- 18			
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	8	8		8			

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)

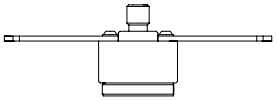
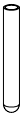
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)

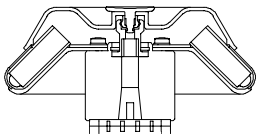
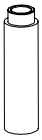
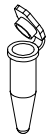
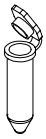
1620A		Reduzierung / adapter							
Winkelrotor 6-fach / Angle rotor 6-times  35°		1449	1449	1448	1451	1451	1447	1446	1463
		Röhrchen / tube							
		2078	0536			Sarstedt	0545	0546	0548
									
Kapazität / capacity	ml	1,5	2,0	10	15	9-10	30	50	50
Maße / dimensions ∅ x L	mm	11 x 38	11 x 38	16 x 80	17 x 100	16,5 x 92	26 x 95	29 x 107	35 x 105
Anzahl p. Red./number p. adapter		4	4	2	1	1	1	1	1
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		24	24	12	6	6	6	6	6
Drehzahl / speed	RPM	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
RZB / RCF		9146	9146	8784	8784	8784	8603	9056	9327
Radius / radius	mm	101	101	97	97	97	95	100	103
9 (97%)	sec	50	50	50	50	50	50	50	50
9	sec	56	56	56	56	56	56	56	56
0	sec	1260	1260	1260	1260	1260	1260	1260	1260
Temperatur / temperature	°C [1]	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	9	9	9	9	9	9	9	9

1620A		Reduzierung / adapter							
				1646					
Winkelrotor 6-fach / Angle rotor 6-times  35°			1464	Falcon-Set (für 6 Röhrchen) (for 6 tubes)					
		Röhrchen / tube							
		0547	0509	0513					
									
Kapazität / capacity	ml	85	15	50					
Maße / dimensions ∅ x L	mm	38 x 106	17 x 120	29 x 115					
Anzahl p. Red./number p. adapter		----	1	1					
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		6	6	6					
Drehzahl / speed	RPM	9000	9000	9000					
RZB / RCF		9418	8965	8965					
Radius / radius	mm	104	99	99					
9 (97%)	sec	50	50	50					
9	sec	56	56	56					
0	sec	1260	1260	1260					
Temperatur / temperature	°C [1]	- 6	- 6	- 6					
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	9	9	9					

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)

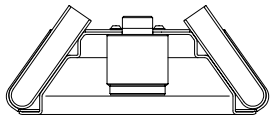
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)

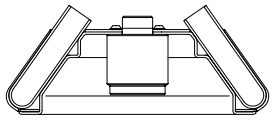
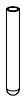
1628		1127 (50°)				1122 (55°)	1621 (75°)		
Ausschwingrotor 12-fach / Swing out rotor 12-times  ∠ 50°-75°°									
		Reduzierung / adapter							
		Röhrchen / tube							
						2079			
									
Kapazität / capacity	ml	5	1,6 – 5,0			10	15		
Maße / dimensions ∅ x L	mm	12 x 75	13 x 75			17 x 70	17 x 100		
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		1	1			1	1		
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		12	12			12	12		
Drehzahl / speed	RPM	4500	4500			4500	4500		
RZB / RCF		2807	2807			2853	3396		
Radius / radius	mm	124	124			126	150		
9 (97%)	sec	32	32			32	32		
9	sec	34	34			34	34		
0	sec	250	250			250	250		
Temperatur / temperature	°C [1]	- 20	- 20			- 20	- 15		
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	10	10			10	10		

1612		Reduzierung / adapter							
		2024	2023	2023	2031				
Winkelrotor 12-fach / Angle rotor 12-times  ∠ 45°						---			
		Röhrchen / tube							
		---	---		2078	0536			
									
Kapazität / capacity	ml	0,4	0,5	0,8	1,5	2,0			
Maße / dimensions ∅ x L	mm	6 x 45	8 x 30	8 x 45	11 x 38	11 x 38			
Anzahl p. Red./number p. adapter		1	1	1	1	---			
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		12	12	12	12	12			
Drehzahl / speed	RPM	18000	18000	18000	18000	18000			
RZB / RCF		23907	23907	23907	23907	23907			
Radius / radius	mm	66	66	66	66	66			
9 (97%)	sec	14	14	14	14	14			
9	sec	18	18	18	18	18			
0	sec	280	280	280	280	280			
Temperatur / temperature	°C [1]	- 8	- 8	- 8	- 8	- 8			
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	18	18	18	18	18			

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)

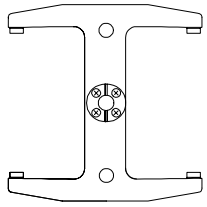
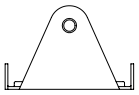
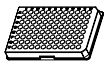
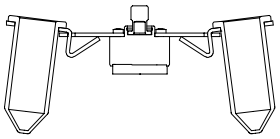
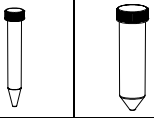
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)

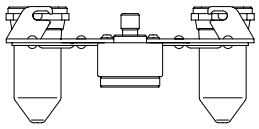
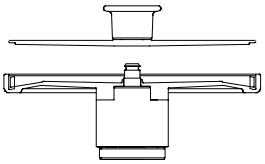
1613		Reduzierung / adapter							
Winkelrotor 12-fach / Angle rotor 12-times  ∠ 35°		1056	---	---	1054				
		Röhrchen / tube							
				0509	Vacutainer				
Kapazität / capacity	ml	5	15	15	1,6 – 5,0				
Maße / dimensions ∅ x L	mm	13 x 75	17 x 100	17 x 120	13 x 75				
Anzahl p. Red./number p. adapter		1	---	---	1				
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		12	12	6	12				
Drehzahl / speed	RPM	6000	6000	6000	6000				
RZB / RCF		3461	4105	4105	3300				
Radius / radius	mm	86	102	102	82				
9 (97%)	sec	19	19	19	19				
9	sec	26	26	26	26				
0	sec	580	580	580	580				
Temperatur / temperature	°C [1]	- 18	- 18	- 18	- 18				
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	5	5	5	5				

1615		Reduzierung / adapter							
Winkelrotor 12-fach / Angle rotor 12-times  RPM in Universal 32: 9.000 U/min RPM in Universal 32 R 12.000 U/min ∠ 35°		1054	1054	1056	1056	---	---		
		Röhrchen / tube							
									
Kapazität / capacity	ml	1,6 – 5,0	1,6 – 5,0	5	5	15	15		
Maße / dimensions ∅ x L	mm	13 x 75	13 x 75	13 x 75	13 x 75	17 x 100	17 x 100		
Anzahl p. Red./number p. adapter		1	1	1	1	---	---		
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		12	12	12	12	12	12		
Drehzahl / speed	RPM	9000	12000	9000	12000	9000	12000		
RZB / RCF		7426	13201	7788	13845	9237	16421		
Radius / radius	mm	82	82	86	86	102	102		
9 (97%)	sec	41	41	41	41	41	41		
9	sec	46	46	43	46	43	46		
0	sec	625	780	625	780	625	780		
Temperatur / temperature	°C [1]	---	4	--	4	--	4		
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	9	---	9	--	9	--		

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)

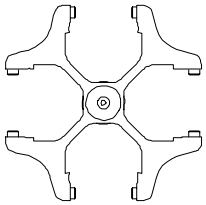
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)

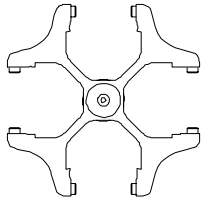
1622			1629		1617			
Ausschwingrotor 2-fach / Swing out rotor 2-times  90°			 **Gestell / frame** --- --- **Röhrchen / tube** Mikrotiterplatte / Microtiter-plates Kultuplatte / Culture-plates 		**Ausschwingrotor 8-fach / Swing out rotor 8-times**  45°		**Reduzierung / adapter** 1462 --- **Röhrchen / tube** 0509 0513 	
Kapazität / capacity	ml				Kapazität / capacity	ml	15	50	
Maße / dimensions ∅ x L	mm				Maße / dimensions ∅ x L	mm	17 x 120	29 x 115	
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		2	1		Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		1	1	
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		4	2		Anzahl p. Rotor / number p. rotor		8	8	
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000		Drehzahl / speed	RPM	5000	5000	
RZB / RCF		2093	2093		RZB / RCF		3857	3857	
Radius / radius	mm	117	117		Radius / radius	mm	138	138	
9 (97%)	sec	30	30		9 (97%)	sec	36	36	
9	sec	36	36		9	sec	44	44	
0	sec	450	450		0	sec	390	390	
Temperatur / temperature	°C [1]	- 12	- 12		Temperatur / temperature	°C [1]	- 8	- 8	
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	14	14		Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	14	14	

1619				1650				
Ausschwingrotor 6-fach / Swing out rotor 6-times  90°		**Reduzierung / adapter** 1462 --- **Röhrchen / tube** Falcon		**Hämatokritrotor 24-fach / Haematocrite rotor 24-times**  RPM in Universal 32 R 15.000 U/min RPM in Universal 32: 9.000 U/min		**Reduzierung / adapter** --- --- **Röhrchen / tube** Kapillar-röhrchen / Capillaries 1071/1072/ 2074 Kapillar-röhrchen / Capillaries 1071/1072/ 2074		
Kapazität / capacity	ml	15	50	Kapazität / capacity	ml			
Maße / dimensions ∅ x L	mm	17 x 120	29 x 115	Maße / dimensions ∅ x L	mm			
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		1	1	Anzahl p. Red./number p. adapter		---	---	
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		6	6	Anzahl p. Rotor / number p. rotor		24	24	
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	Drehzahl / speed	RPM	15000	9000	
RZB / RCF		2701	2701	RZB / RCF		21382	7697	
Radius / radius	mm	151	151	Radius / radius	mm	85	85	
9 (97%)	sec	30	30	9 (97%)	sec	15	15	
9	sec	34	34	9	sec	19	18	
0	sec	250	250	0	sec	185	160	
Temperatur / temperature	°C [1]	- 12	- 12	Temperatur / temperature	°C [1]	- 5	--	
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	9	9	Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2]	--	20	

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)

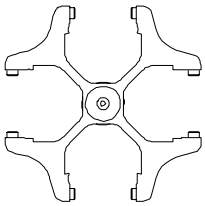
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)

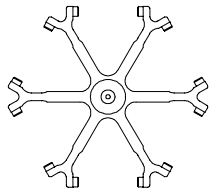
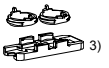
1624		1661 1660							
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times  ∠ 90°									
		Spannplatte / slide carrier							
		1662						**1670**	
								3)	
		Zyto-Kammer / cyto chamber							
		1663	**1664**	**1665**	**1666**	**1667**	**1668**	**1663**	**1664**
Kapazität / capacity	ml	1	2	4	8	3 x 2	4 x 1	1	2
Maße / dimensions ∅ / A	mm²	6,2 / 30	8,7 / 60	12,4 / 120	17,5 / 240	8,7 / 60	6,2 / 30	6,2 / 30	8,7 / 60
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		1	1	1	1	1	1	2	2
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		4	4	4	4	4	4	8	8
Filterkarten / filter cards		1675	1675	1675	1676	1677	1678	1692	1692
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF		1646	1646	1646	1646	1646	1646	1646	1646
Radius / radius	mm	92	92	92	92	92	92	92	92
9 (97%)	sec	25	25	25	25	25	25	25	25
9	sec	32	32	32	32	32	32	32	32
0	sec	310	310	310	310	310	310	310	310
Temperatur / temperature	°C [1)]	- 20	- 20	- 20	- 20	- 20	- 20	- 20	- 20
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2)]	4	4	4	4	4	4	4	4

1624		1661 1660				1660	1680		
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times  ∠ 90°									
		Spannplatte / slide carrier					**Spannplatte / slide carrier**		
		1670					**1662**		
		3)				nur ohne Deckel 1661 / only without lid1661			
		Zyto-Kammer / cyto chamber					**Zyto-Kammer / cyto chamber**		
		1665	**1666**	**1667**	**1668**		**1671**	**1672**	**1673**
Kapazität / capacity	ml	4	8	3 x 2	4 x 1	Objektträger Object slide	[1] 0,5	[1] 0,5	[1] 0,5
Maße / dimensions ∅ / A	mm²	12,4 / 120	17,5 / 240	8,7 / 60	6,2 / 30	26 / 76	6,2 / 30	8,7 / 60	12,4 / 120
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		2	2	2	2	6	1	1	1
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		8	8	8	8	24	4	4	4
Filterkarten / filter cards		1692	1691	1694	1693	---	[1] 1696	[1] 1697	[1] 1698
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF		1646	1646	1646	1646	1520	1449	1449	1449
Radius / radius	mm	92	92	92	92	85	81	81	81
9 (97%)	sec	25	25	25	25	25	25	25	25
9	sec	32	32	32	32	32	32	32	32
0	sec	310	310	310	310	310	200	200	200
Temperatur / temperature	°C [1)]	- 20	- 20	- 20	- 20	- 20	- 20	- 20	- 20
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2)]	4	4	4	4	4	3	3	3

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)
3) Objektträger nur belastbar bis RZB 1100
[1] Einschritt-Methode

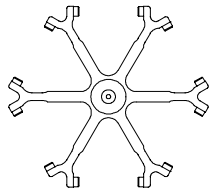
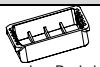
1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)
3) Object slide will not stand RCF values exceeding 1100
[1] One-step method

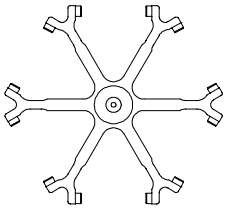
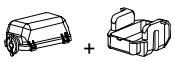
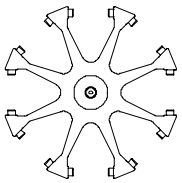
1624		1661 1660							
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times									
									
		Spannplatte / slide carrier							
		1470							
		Zyto-Kammer / cyto chamber							
		1475							
∠ 90°									
Kapazität / capacity	ml	2 x 8							
Maße / dimensions ∅ / A	mm²	17,5 / 240							
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		1							
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		4							
Filterkarten / filter cards		---							
Drehzahl / speed	RPM	4000							
RZB / RCF		1556							
Radius / radius	mm	87							
9 (97%)	sec	25							
9	sec	32							
0	sec	310							
Temperatur / temperature	°C [1)]	- 20							
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2)]	4							

1626		1661 1660							
Ausschwingrotor 6-fach / Swing out rotor 6-times									
									
		Spannplatte / slide carrier							
		1662						**1670**	
								 3)	
		Zyto-Kammer / cyto chamber							
		1663	**1664**	**1665**	**1666**	**1667**	**1668**	**1663**	**1664**
∠ 90°									
Kapazität / capacity	ml	1	2	4	8	3 x 2	4 x 1	1	2
Maße / dimensions ∅ / A	mm²	6,2 / 30	8,7 / 60	12,4 / 120	17,5 / 240	8,7 / 60	6,2 / 30	6,2 / 30	8,7 / 60
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		1	1	1	1	1	1	2	2
Anzahl p. Rotor / number p. rotor		6	6	6	6	6	6	12	12
Filterkarten / filter cards		1675	1675	1675	1676	1677	1678	1692	1692
Drehzahl / speed	RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF		2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039
Radius / radius	mm	114	114	114	114	114	114	114	114
9 (97%)	sec	30	30	30	30	30	30	30	30
9	sec	36	36	36	36	36	36	36	36
0	sec	400	400	400	400	400	400	400	400
Temperatur / temperature	°C [1)]	- 18	- 18	- 18	- 18	- 18	- 18	- 18	- 18
Probenerwärmung/Sample temp. rise	K [2)]	9	9	9	9	9	9	9	9

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)
3) Objektträger nur belastbar bis RZB 1100
[1] Einschritt-Methode

1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)
3) Object slide will not stand RCF values exceeding 1100
[1] One-step method

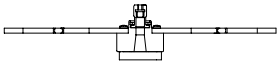
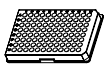
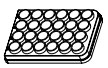
1626	1661 1660				1660	1680		
Ausschwingrotor 6-fach / Swing out rotor 6-times  ∠ 90°								
	Spannplatte / slide carrier					**Spannplatte / slide carrier**		
	1670					**1662**		
	3)				 nur ohne Deckel 1661 / only without lid1661			
	Zyto-Kammer / cyto chamber					**Zyto-Kammer / cyto chamber**		
	1665	**1666**	**1667**	**1668**		**1671**	**1672**	**1673**
Kapazität / capacity ml	4	8	3 x 2	4 x 1	Objektträger Object slide	[1] 0,5	[1] 0,5	[1] 0,5
Maße / dimensions ∅ / A mm²	12,4 / 120	17,5 / 240	8,7 / 60	6,2 / 30	26 / 76	6,2 / 30	8,7 / 60	12,4 / 120
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger	2	2	2	2	6	1	1	1
Anzahl p. Rotor / number p. rotor	12	12	12	12	36	6	6	6
Filterkarten / filter cards	1692	1691	1694	1693		[1] 1696	[1] 1697	[1] 1698
Drehzahl / speed RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF	2039	2039	2039	2039	1914	1842	1842	1842
Radius / radius mm	114	114	114	114	107	103	103	103
⟋ 9 (97%) sec	30	30	30	30	30	30	30	30
⟍ 9 sec	36	36	36	36	36	36	36	36
⟍ 0 sec	400	400	400	400	400	400	400	400
Temperatur / temperature °C 1)	- 18	- 18	- 18	- 18	- 18	- 18	- 18	- 18
Probenerwärmung/Sample temp. rise K 2)	9	9	9	9	9	7	7	7

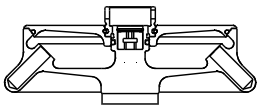
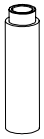
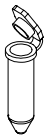
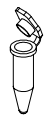
1626	1661 + 1660		1648		1680		
Ausschwingrotor 6-fach / Swing out rotor 6-times  ∠ 90°			**Ausschwingrotor 8-fach / Swing out rotor 8-times**  ∠ 90°				
	Spannplatte / slide carrier				**Spannplatte / slide carrier**		
	1470				**1662**		
	Zyto-Kammer / cyto chamber				**Zyto-Kammer / cyto chamber**		
	1475				**1671**	**1672**	**1673**
Kapazität / capacity ml	2 x 8		Kapazität / capacity ml		[1] 0,5	[1] 0,5	[1] 0,5
Maße / dimensions ∅ x L mm	17,5 / 240		Maße / dimensions ∅ x L mm		6,2 / 30	8,7 / 60	12,4 / 120
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger	1		Anzahl p. Gehänge/number p. hanger		1	1	1
Anzahl p. Rotor / number p. rotor	6		Anzahl p. Rotor / number p. rotor		8	8	8
Filterkarten / filter cards	---		Filterkarten / filter cards		[1] 1696	[1] 1697	[1] 1698
Drehzahl / speed RPM	4000		Drehzahl / speed RPM		4000	4000	4000
RZB / RCF	1950		RZB / RCF		2218	2218	2218
Radius / radius mm	109		Radius / radius mm		124	124	124
⟋ 9 (97%) sec	22		⟋ 9 (97%) sec		38	38	38
⟍ 9 sec	25		⟍ 9 sec		49	49	49
⟍ 0 sec	110		⟍ 0 sec		470	470	470
Temperatur / temperature °C 1)	- 18		Temperatur / temperature °C 1)		- 18	- 18	- 18
Probenerwärmung/Sample temp. rise K 2)	10		Probenerwärmung/Sample temp. rise K 2)		7	7	7

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)
2) Probenerwärmung bei maximaler Drehzahl und 1 Stunde Laufzeit (nur bei Zentrifuge ohne Kühlung)
3) Objektträger nur belastbar bis RZB 1100
[1] Einschritt-Methode

1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)
2) Sample temp. rise during maximum speed and 1 hour running time (only with centrifuges without cooling)
3) Object slide will not stand RCF values exceeding 1100
[1] One-step method

26.2.2 UNIVERSAL 32 R

1645	4345							
Ausschwingrotor 4-fach / Swing out rotor 4-times  90°								
	Gestell / frame							
	---	---						
	Röhrchen / tube							
	Mikrotiterplatte / Microtiter-plates	Kultuplatte / Culture-plates						
								
Kapazität / capacity ml								
Maße / dimensions ∅ x L mm								
Anzahl p. Gehänge/number p. hanger	1	1						
Anzahl p. Rotor / number p. rotor	4	4						
Drehzahl / speed RPM	4000	4000						
RZB / RCF	1896	1896						
Radius / radius mm	106	106						
9 (97%) sec	44	44						
9 sec	54	54						
0 sec	815	815						
Temperatur / temperature °C [1]	- 18	- 18						

1689	Reduzierung / adapter							
		2031	2023	2023	2024	2024		
Winkelrotor 30-fach / Angle rotor 30-times  45° aerosoldicht / aerosol-proof	----							
	Röhrchen / tube							
	0536	2078						
								
Kapazität / capacity ml	2,0	1,5	0,8	0,5	0,4	0,2		
Maße / dimensions ∅ x L mm	11 x 38	11 x 38	8 x 45	8 x 45	6 x 45	6 x 18		
Anzahl p. Red./number p. adapter	---	---	---	---	---	---		
Anzahl p. Rotor / number p. rotor	30	30	30	30	30	30		
Drehzahl / speed RPM	14000	14000	14000	14000	14000	14000		
RZB / RCF	21255	max.20850	max.20850	max.20850	max.20850	max.20850		
Radius / radius mm	max. 97	max. 97	max. 97	max. 97	max. 97	max. 97		
9 (97%) sec	36	36	36	36	36	36		
9 sec	36	36	36	36	36	36		
0 sec	707	707	707	707	707	707		
Temperatur / temperature °C [1]	-1	-1	-1	-1	-1	-1		

1) Tiefste erreichbare Temperatur bei maximaler Drehzahl, 1 h Lauf zeit und 20°C Raumtemperatur (nur bei Kühlzentrifuge)

1) Lowest possible temperature during maximum speed, 1 h running time and 20°C ambient temperature (only with cooling centrifuges)

Technische Änderungen vorbehalten! / Technical alterations reserved!